# COLLECTION
## COMPLETTE
# DES ŒUVRES
## *DE CHARLES BONNET.*

TOME SECOND.

# ŒUVRES
## D'HISTOIRE NATURELLE
ET DE
## PHILOSOPHIE
### DE CHARLES BONNET,

*De l'Académie Impériale Léopoldine & de celle de St. Pétersbourg; des Académies Royales des Sciences de Londres, de Montpellier, de Stockolm, de Copenhague, de Lyon; des Académies de l'Institut de Bologne, de Harlem, de Munich, de Sienne, des Curieux de la Nature de Berlin; Correspondant de l'Académie Royale des Sciences de Paris.*

TOME SECOND.

MÉMOIRES D'HISTOIRE NATURELLE.
RECHERCHES SUR L'USAGE DES FEUILLES.



A NEUCHATEL,
DE L'IMPRIMERIE DE SAMUEL FAUCHE, LIBRAIRE DU ROI.
M. DCC. LXXIX.

# AVERTISSEMENT.

*J'AI rassemblé dans ce Volume de mes* Oeuvres , *les Mémoires d'Histoire Naturelle que j'avois présentés en différens tems à l'Académie des Sciences de Paris , & qu'elle avoit publiés dans le Recueil des* SAVANS ÉTRANGERS. *J'y ai fait çà & là quelques additions : la plus considérable est celle qui termine le second Mémoire* sur la végétation des Plantes dans d'autres matieres que la terre , *&c. & afin qu'on pût reconnoître plus facilement ces additions , je les ai désignées par un signe particulier* (††) *placé au-devant de la premiere ligne de chaque addition.*

*A la suite de ces Mémoires se trouvent les* Recherches sur l'usage des Feuilles dans les Plantes ; *qui parurent pour la premiere fois à Leyde en* 1754 in-4°. *Je les ai fait précéder d'une courte Esquisse de l'Ouvrage , qui n'étoit pas dans la premiere Edition , & où je trace une légere idée des principales matieres qui ont fait le sujet de ces* Recherches.

*On sait que ce Livre n'est gueres qu'un tissu d'Expériences & d'Observations , distribuées en cinq Mémoires , & dans un ordre qui m'avoit paru le plus naturel. Mais , elles sont en si grand nombre qu'on avoit peine à retrouver au besoin chaque Expérience ou chaque Observation. Pour obvier à ce défaut , j'ai pratiqué à*

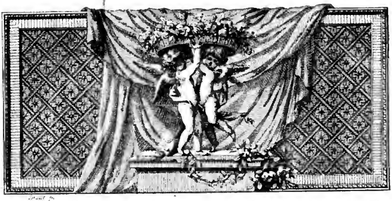
*côté des articles des* sommaires *ou* marginaux, *qui donnent un précis de ce qui est contenu dans l'article.*

*J'avois fait un petit* Supplément *à ce Livre, qui avoit été imprimé dans le Tome IV des* SAVANS ÉTRANGERS *: je reproduis ici ce Supplément, tel qu'il avoit paru ; mais j'y en ajoute un autre plus étendu, & qui contient principalement quelques nouvelles Expériences que j'ai tentées en dernier lieu sur divers sujets relatifs à l'Histoire de la végétation.*

*A Genthod le* 22 *de Janvier* 1778.

# MÉMOIRES
## D'HISTOIRE
# NATURELLE,

*Préfentés par l'Auteur à l'Académie Royale des Sciences de* Paris, *& qu'elle a publiés dans fon Recueil des* SAVANS ÉTRANGERS.



# MÉMOIRE

*Sur une nouvelle Partie commune à plusieurs Especes de Chenilles.*

SAV. ÉTRANG. Tom. II. pag. 44.

LA Partie qui fait le sujet de ce Mémoire, est une espece de mamelon ou de corne charnue, placé sous le premier anneau, entre la levre inférieure & la premiere paire des jambes Ordinairement cette partie est retirée au-dedans du corps, mais on l'oblige à paroitre, en pressant la Chenille vers le premier anneau (1).

CETTE partie est commune à plusieurs Especes de Chenilles : voici une liste de celles que j'ai examinées, dans laquelle j'ai désigné par une étoile * les Especes qui sont pourvues de cette nouvelle partie.

(1) J'ai découvert cette partie en 1739, & j'ai communiqué la même année cette Observation à M. de REAUMUR. Voyez l'Histoire de cette petite découverte. *Observations diverses sur les Inf.* Obf. IX, X. *Oeuvres* T. I.

## PREMIERE CLASSE.

### *Grandes & rases.*

I. LA belle Chenille du *Tithymale à port de Cyprès. Mémoires pour servir à l'Histoire des Insectes, par M. de* REAUMUR, *Tom. I, Pl. XIII, Fig.* 1.

II. LA Chenille qui donne le Papillon à *tête de mort. Mémoires pour l'Histoire des Insectes, Tome II, Planche XXIV, Figure* 1.

III. LA Chenille à *tubercules du Poirier*, qui donne le Papillon nommé *le grand Paon. Mémoires de M.* de REAUMUR, *Tome I, Planche XLVIII, Figure* 1.

IV. LA Chenille qui donne le Papillon *moyen Paon. Ibid. Planche L, Fig.* 1.

V. LA Chenille qui donne *le petit Paon. Ibid. Pl. XLIX, Figure* 1.

VI. LE *Sphinx Ibid. Tom. II, Pl. XX, Figure* 1.

VII. LE *Ver-à-soie.*

VIII. UNE Chenille que j'ai nommée *la Lésarde*, à cause de la forme de sa partie antérieure, qui n'imite pas mal celle de la tête d'un Lésard : elle lui ressemble encore par ses couleurs, & par la maniere dont elles sont distribuées. GOEDAERT l'a nommée l'*Eléphant* : elle est représentée, N°. 26 de l'édition que LISTER nous a donnée de cet Auteur.

IX. UNE Chenille qui ressemble par ses couleurs à la *Lé-*

*sarde*, & qui donne le Papillon repréſenté, *Tome I*, *Planche XIII*, *Figure* 8 *des Mémoires ſur les Inſectes.*

X. La Chenille du N°. 24 de Goedaert, édition de Lister.

XI. La belle Chenille du *Fenouil. Mémoires ſur les Inſectes, Tome I*, *Planche XXX*, *Figure* 1.

* XII. Une Chenille dont le corps eſt effilé, à-peu-près comme l'eſt celui des Sangſues, dont la couleur eſt un beau verd, qui ſe trouve ſur l'Ofier dans le mois de Juillet, & qui ſe métamorphoſe au milieu d'un paquet de feuilles de cet arbriſſeau.

* XIII. Une Chenille qui, par la forme de ſon corps & par ſa démarche, reſſemble aux *arpenteuſes* qu'on trouve ſur le Chêne dans le mois de Juillet, & dont la couleur imite celle des jeunes branches de cet arbre.

* XIV. Une Chenille d'un verd céladon, avec quatre raies le long du dos, dont deux ſont jaunes & les deux autres blanches, & de petites taches noires entre deux, qui ſe trouve en Juillet, & qui ſe métamorphoſe dans la terre en un Papillon dont le port des ailes eſt pareil à celui des ailes des Oiſeaux.

*Moyennes & raſes.*

* XV. Une Chenille qu'on trouve en Été ſur la Chicorée ſauvage, & dont les couleurs ſont le jaune & le noir diſtribués par taches ſur le deſſus du corps. Cette Chenille a un œil ſatiné : elle ſe conſtruit une Coque de terre *.

* *Obſ. div. ſur les Inſ.* Obſ. IX.

* XVI. Une Chenille dont le deſſus du corps eſt d'un bel

olive, & le ventre d'un beau gris ardoisé. Le pied des jambes membraneuses est de couleur blanche : le reste de la jambe est d'un noir d'écaille. Cette Chenille porte sur le derriere la figure d'une corne peinte en verd jaunâtre : enfin on remarque sur la partie supérieure de chaque anneau, quatre points noirs rangés à-peu-près en quarré. Cette Chenille fut trouvée sur l'herbe en Août : elle entra en terre, où elle se construisit une Coque dans laquelle elle se changea en Chrysalide *à nez* *.

* *Obs. div. sur les Ins.* Obs. X.

* XVII. La belle Chenille du *Bouillon-blanc. Mémoires sur les Insectes Tome I, Planche XLIII, Figure* 3.

* XVIII. La Chenille de la *Luzerne. Mémoires sur les Insectes, Tome I, Planche XL, Figure* 11.

XIX. La Chenille représentée dans les *Mémoires sur les Insectes Tome I, Planche XXXIX, Figure* 10.

* XX. Une Chenille du *Cerisier. Mémoires sur les Insectes Tome I, Planche XVIII, Figure* 10.

* XXI. Une Chenille qui me paroît être la même que celle de la *Figure* 7, *Planche LX* du même Volume.

* XXII. Une Chenille dont le fond de la couleur est un bel ardoisé, sur lequel sont jettées des taches d'un brun velouté, séparées par des raies d'un beau jaune, qu'on trouve sur le Chêne en Juin, & qui se tient ordinairement sous une toile de soie, ou dans une feuille pliée.

* XXIII. Une Chenille jaunâtre tout du long du dos, sur le corps de laquelle sont étendus deux filets blanchâtres, & sur

les ftigmates une raie jaune, qui fe trouve fur le Chêne dans le mois de Juillet.

* XXIV. La belle Chenille du *Chou. Mémoires fur les Infectes, Tome I, Planche XXVIII, Figure* 8.

* XXV. La Chenille du *Chou-fleur*. N°. 29 *du* Goedaert *de* Lister.

* XXVI. La Chenille qui aime les plantes baffes & potageres, de l'Efpece de la *Figure* 4, *Planche XIV du Tome I des Mémoires fur les Infectes.*

* XXVII. Le *Zig-zag. Mémoires fur les Infectes. Tome II, Planche XXII, Figure* 10.

XXVIII. Une Chenille d'un verd de pré, femé de points jaunes, & qui, comme la belle du *Fenouil*, porte une corne en forme d'Y. Elle vit fur l'Aubépine, & fe métamorphofe en Chryfalide angulaire, après s'être liée d'une ceinture de foie : elle fe change en Papillon à queue *.

* *Obf. div. fur les Inf.* Obf. XIV.

* XXIX. Une Chenille rayée de verd, qu'on trouve fur *l'Arrête-bœuf* en Août.

* XXX. Une Chenille à quatre tubercules charnus, pofés fur les quatrieme, cinquieme, fixieme & feptieme anneaux.

*Petites & rafes.*

XXXI. La Chenille de la *Jacobée. Mémoires fur les Infectes, Tome I, Planche XVI, Figure* 1.

XXXII. La Chenille qui vit dans l'intérieur des têtes du

* *Obs. div. sur les Inf.* Obs. XIX.

*Chardon à bonnetier.* * *Mémoires sur les Infectes, Tome II, Planche XXXIX, Figure* 10.

* XXXIII. La Chenille qui vit en société sur les *Pommiers*, sur *l'Aubépine*, *&c.* & qui se tient dans des nids pareils aux toiles d'Araignées. *Mémoires sur les Insectes, Tome II, Planche XII, Figure* 2.

XXXIV. La Chenille du *Bouillon-blanc. Mémoires sur les Insectes, Tome I, Planche XVIII, Figure* 14.

* XXXV. La Chenille verte du *Chou. Mémoires sur les Insectes, Tome I, Planche XXIX, Figure* 4.

* XXXVI. La Chenille de la même plante, qui me paroît être celle de la *Figure* 12, *Planche XVI*, du même Volume.

XXXVII. Une Chenille qui vit sur la *Clématis*, & que j'ai nommée la *Punaise*, parce qu'elle a une odeur qui approche fort de celle de cet Insecte *.

* *Obs. div. sur les Inf.* Obs. XXX.

* XXXVIII. Une Chenille qui lie les feuilles de l'Osier, & se construit une Coque *en bateau*.

*Grandes & velues.*

XXXIX. La Chenille qui vit des feuilles de *Cornouiller*, *de Charme*, *de Charmille*, *&c. Mémoires sur les Insectes, Tome I, Planche XXXV, Figure* 1.

XL. La Chenille du *Gazon*, du même Genre que la précédente.

XLI.

XLI. L'Herissonne. *Mémoire sur les Insectes Tome I. Planche XXXVI, Figure* 1.

*Moyennes & velues.*

XLII. La Chenille *Lièvre. Mémoires sur les Insectes, Tome I, Planche II, Figure* 16.*

XLIII. La *Commune. Mémoires sur les Insectes, Tome I, Planche VI. Figure* 2.

XLIV. La Chenille qui ressemble à la commune, représentée *Figure* 8, *Planche XVI, du Tome I, des Memoires sur les Insectes.*

XLV. La Chenille qui vit en société sur les Pins. *Mémoires sur les Insectes, Tome II, Planche VII, Figure* 3.

XLVI. La Chenille *à oreilles. Mémoires sur les Insectes, Tome I, Planche XXIV, Figure* 1.

*Grandes & demi-velues.*

XLVII. La *Livrée. Mémoires sur les Insectes Tome I, Planche V. Figure* 7.

XLVIII. La Chenille du *Viorne*, représentée N°. 82 du Goedaert de Lister.

XLIX. La Chenille qui vit en société sur le Saule, sans se faire de nid, représentée N°. 95 du même Auteur.

L. La Chenille qui se fait une Coque qui a l'air d'un gland, représentée *Figure* 11, *Planche XXXII du Tome I,*

*des Mémoires sur les Insectes*. Cette Chenille vit en société pendant une partie de sa vie.

* LI. La Chenille représentée *Planche II*, *Figure* 5 *du Tome II des Mémoires sur les Insectes.*

*Moyennes & demi-velues.*

* LII. La Chenille de *l'Aristoloche. Mémoires sur les Insectes*, *Tome I*, *Planche XXXVII*, *Figure* 11.

* LIII. La Chenille noire & épineuse de *l'Ortie. Mémoires sur les Insectes*, *Tome I*, *Planche XXV*, *Figure* 3.

* LIV. La Chenille épineuse rayée de verd & de brun, de la même plante. *Mémoires sur les Insectes*, *Tome I*, *Planche XXVI*, *Figure* 1.

* LV. La plus commune de *l'Orme.*

* LVI. La *Bedaude. Mémoires sur les Insectes*, *Tome I*, *Planche XXVII*, *Figure* 1.

* LVII. La Chenille du Chardon *à feuilles d'Acanthe. Mémoires sur les Insectes*, *Tome I*, *Planche XXVI*, *Figure* 8.

*Petites & demi-velues.*

* LVIII. Une Chenille brune, dont je ne sais point encore l'histoire, & que je ne mets ici que pour montrer que, parmi celles de ce Genre, il s'en trouve qui ont la nouvelle partie.

## QUATRIEME CLASSE.

* LIX. La grande Chenille *à cornes du Saule. Mémoires sur les Insectes, Tome II, Planche XXI, Figure* 1.

## CINQUIEME CLASSE.

* LX. La Chenille des *Légumes. Mémoires sur les Insectes, Tome II, Planche XXVI, Figure* 1.

## SIXIEME CLASSE.

*Grandes & rases.*

LXI. Une *Arpenteuse en bâton raboteux*, qu'on trouve sur le Chêne dans le mois de Juillet, dont la couleur imite celle de l'écorce des branches de cet arbre, qui est fort semblables à celle de la Figure 17, Planche XXVII du Tome II, *des Mémoires sur les Insectes*, & qui entre en terre pour s'y transformer.

LXII. Une *Arpenteuse en bâton*, de couleur verte, qu'on trouve sur l'Osier dans le mois de Juillet, & qui entre en terre pour s'y transformer.

Toutes les Chenilles dont je viens de faire l'énumération, ont été trouvées aux environs de Thonex, petit village fort agréable, situé à trois quarts de lieue à l'orient de Geneve, & où je passe la plus grande partie de l'année.

Voici ce qui résulte de la liste précédente.

1°. Que des soixante-deux Especes de Chenilles dont elle est composée, trente-une sont pourvues de la nouvelle partie.*

* Voyez Pl. III. Fig. 3, *des Obs. ann. sur les Inf.*

2°. Que je n'ai point trouvé cette partie à celles qui appartiennent au Genre des velues.

3°. Que je ne l'ai point vue non plus à celles qui font du nombre des très-grandes, ou du premier degré de grandeur.

De nouvelles recherches apprendront ce qu'on doit penser de ces réfultats.

La partie dont je parle, offre des variétés de forme qui méritent d'être remarquées : on peut les réduire à deux genres principaux.

Le premier genre confifte en une efpece de bouton à-peu-près hémifphérique.

Le fecond genre, plus compofé, paroît à la loupe formé de trois pieces qui rentrent les unes dans les autres, à la maniere des cornes des limaçons. Le diametre de ces pieces diminue à mefure qu'elles s'éloignent de leur origine. La piece qui fert de bafe aux autres : eft la plus groffe : celle qui la fuit immédiatement, l'eft un peu moins. La piece du fommet fe termine en pointe : ces trois pieces forment ainfi par leur affemblage une efpece de corne.

Je ne connois encore que trois Efpeces de Chenilles auxquelles le premier genre foit propre, XXIV, XXXV, LI ; mais j'ai obfervé le fecond genre à vingt-cinq Efpeces de la premiere, quatrieme & cinquieme Claffes.

La grandeur, la figure, la pofition, le nombre, &c. peuvent fournir des caracteres propres à fous-divifer ces deux genres.

En général, la longueur de la corne égale celle des premieres jambes, mais quelquefois elle la furpaffe ; telle eft la corne des Chenilles des N°. XIII, XIV, XVII. La corne de la Chenille XIV a environ deux lignes.

La grandeur de la corne ne répond pas toujours à celle de la Chenille.

Il y a des cornes qu'on prendroit pour une filiere. Celle de la Chenille XIII reffemble affez, par fa figure & par fa couleur, à un piquant d'ortie.

En preffant fortement la partie antérieure de deux Efpeces de Chenilles, XXV, XXXVI, j'ai vu fortir de l'extrémité de la corne un petit corps oblong, dont la tranfparence approchoit de celle du cryftal.

On obferve quelquefois fur la corne, ainfi que fur le bouton hémifphérique, de petits tubercules femblables à ceux qui font répandus fur tout le corps de l'Infecte.

Dans la plupart des Efpeces, la nouvelle partie eft placée précifément entre la levre inférieure & la premiere paire des jambes : mais il en eft, LI, où cette partie fe trouve fituée plus près de la bouche que des jambes.

La direction de la corne à fa fortie du corps, varie auffi quelquefois : mais on peut attribuer cette variation à la maniere dont la Chenille eft preffée.

Lorsque la partie dont il s'agit, eft retirée dans l'intérieur du corps, on voit à la place une petite fente * difpofée parallelement à la bouche. Cette fente eft plus fenfible dans quelques Efpeces, XXIII, XXVII, LIX, que dans d'autres.

* Pl. III, Fig. 4 *des Obf'div. fur les Inf.*

Le bouton hémiſphérique n'eſt pas ſimple, quoique je l'aie laiſſé entendre tel juſqu'ici : je l'ai trouvé double * dans les trois Eſpeces de Chenille XXIV, XXXV, LI, dont j'ai parlé ci-deſſus. Les deux boutons ſont poſés l'un à côté de l'autre ; mais ils tendent à s'écarter à meſure qu'ils s'élevent : leurs baſes ſe touchent lorſque la preſſion a été portée auſſi loin qu'elle peut l'être ſans nuire à la Chenille.

* Pl. III, Fig. 5 des *Obſ. div. ſur les Inſ.*

La corne eſt encore plus multipliée que ne l'eſt le bouton hémiſphérique : je l'ai vu quadruple * dans trois Eſpeces de Chenilles, XXIII, XXVII, LIX : ces quatre cornes ſont diſpoſées par paires aux extrémités de la fente, & celles de chaque paire forment une eſpece de fourche. En preſſant fortement la Chenille du N°. XXIII, j'ai vu s'élever autour de la fente une ſorte de rebord ou de bourlet charnu.

* *Ibid.* Figure 7.

Quel eſt l'uſage de la nouvelle partie dont nous parlons ? La corne ſeroit-elle une filiere ? Mes obſervations s'accordent mal avec cette conjecture. J'ai ſuivi avec attention des Chenilles qui ont cette corne, pendant qu'elles travailloient à leurs différens ouvrages, & je n'ai jamais obſervé que la corne fit la fonction de filiere. Lorſque j'ai eu recours à une très-forte preſſion, il n'eſt ſorti de l'extrémité de la corne qu'une liqueur limpide. Enfin, le bouton hémiſphérique n'a aucune reſſemblance avec une filiere.

J'ai mieux réuſſi à m'aſſurer que la corne n'eſt pas eſſentielle à la vie de l'Inſecte : je l'ai coupée à douze Chenilles épineuſes, LIV : toutes ont fort bien ſoutenu cette opération, & ſe ſont enſuite transformées en Chryſalide, à la maniere qui eſt propre à cette Eſpece.

J'ai fait ſubir la même épreuve à cinq Chenilles du *Chou-fleur*, XXV ; elle ne leur a pas été plus nuiſible qu'aux Che-

nilles épineuses. Celles dont je parle, ont mangé peu de tems après l'opération avec beaucoup d'avidité. Trois de ces Chenilles sont entrées en terre au bout de quelques jours, les deux autres sont demeurées sur la surface: mais la terre s'étant trop desséchée, aucune n'est parvenue à se métamorphoser.

CES expériences demandent d'être variées & répétées plusieurs fois. On doit encore chercher à se convaincre si le retranchement de la corne n'influe point sur le Papillon.

Au reste, on parviendra plus sûrement à faire ces expériences, en plongeant la Chenille dans l'eau froide, & en l'y laissant quelques minutes; elle y perdra le mouvement & le sentiment; elle s'y ramollira, & l'on pourra pousser la pression fort loin, sans nuire à l'Insecte.

M. de REAUMUR a observé * à une Teigne aquatique du Genre des Vers, une partie qui a beaucoup de ressemblance avec celle que je viens de décrire: cet illustre Académicien soupçonne que cette partie est une filiere; mais il ajoute qu'il n'a pu faire des observations propres à l'en convaincre.

* *Mém sur les Inf.* T. III, Pl. XIII, Fig. 1. p. 165. de l'éd. in-4°.

J'AI fait quelques observations sur la grande Chenille à cornes du Saule, dont plusieurs ont du rapport avec celles que je viens de rapporter; mais je renvoie à un autre Mémoire le récit de ces Observations.

## ADDITION.

†† J'AI dit ci-dessus que j'avois conjecturé que cette nouvelle partie, dont j'ignore encore l'usage, pouvoit être une filiere:

*Nota.* Cette marque †† désigne les additions faites par l'Auteur à cette nouvelle Edition.

un Anonyme a cru s'en être assuré, comme on le verra par l'extrait suivant d'une lettre que M. de REAUMUR m'écrivit de Paris le 27 d'Avril 1751.

" JE ferai usage du Mémoire que vous m'avez envoyé sur
„ la nouvelle partie que vous avez découverte aux Chenilles,
„ qui sera très-bien placé dans le second Volume des *Savans*
„ *Etrangers*. Un très-bon Observateur, qui ne s'embarrasse
„ pas d'être connu du public, qui même pendant quelques
„ années n'a pas voulu que je le connusse lorsqu'il me com-
„ muniquoit des Observations dont je ferai usage si on réim-
„ prime les *Mémoires pour servir à l'Histoire des Insectes* m'en
„ a envoyé depuis peu qui me donnent beaucoup de penchant
„ à croire que votre nouvelle partie des Chenilles est une
„ filiere. Les Observations dont je veux parler ont pour objet
„ la construction des Coques de terre faites dans la terre.
„ Ce Savant a mieux expliqué cette construction que moi. Il
„ l'a expliquée comme j'ai expliqué celle des Coques du
„ Formicaleo. La convexité supérieure de la Coque est formée
„ la premiere, quelqu'épaisse que doive être cette partie la
„ Chenille attache ensemble tous les grains qui la doivent
„ composer. Pour y parvenir, elle se sert d'une filiere qu'elle
„ est maitresse d'alonger bien au-delà de ce que nous aurions
„ osé imaginer. La Chenille fait passer cette filiere au travers
„ d'une très-épaisse couche de terre pour coller les grains en-
„ semble. C'est ce que la belle Chenille du Bouillon-blanc,
„ qui est une de celles de votre liste, lui a fait voir, & que
„ d'autres Chenilles lui ont donné occasion d'observer „.

JE répondis à M. de REAUMUR en Juin de la même année: *les Observations de l'Anonyme piquent beaucoup ma curiosité. J'ai quelque penchant à croire que la filiere qu'il a découvert est ma nouvelle partie. Je n'ai qu'un doute là-dessus, c'est que plusieurs Chenilles* épineuses *qui n'ont à filer qu'une simple monticule, sont pourvues de cette partie.*

MÉMOIRE

# MÉMOIRE

*Sur la grande Chenille à Queue Fourchue du Saule, dans lequel on prouve que la liqueur que cette Chenille fait jaillir, est un véritable acide, & un acide très-actif.*

SAV. ÉTRANG. Tom. II, pag. 276. *

* Lu le 3 Juillet 1751.

LA forme de cette Chenille est singuliere, elle tient un peu de celle d'un poisson : sa partie antérieure est grosse proportionnellement au corps ; sa partie postérieure est effilée & se termine par deux tuyaux écailleux, dans chacun desquels est renfermée une corne charnue que l'Insecte fait sortir au besoin.

JE n'ai voulu qu'indiquer un des traits qui caractérisent cette Chenille singuliere ; M. de REAUMUR l'a décrite * avec la clarté & l'exactitude qui lui sont naturelles ; je me borne ici à montrer en peu de mots, ce qu'elle m'a offert de plus nouveau ou de plus intéressant.

* *Mém. sur les Inf.* T. II, Mém. VI.

L'OEUF dont cette Chenille provient, n'a rien de remarquable ; il est blanc, uni, lenticulaire. J'ai trouvé des œufs de cette Espece déposés irréguliérement sur des feuilles de Saule : ils y composoient deux amas, l'un de cinq, l'autre de trois œufs.

LA Chenille se dépouille au moins trois fois avant que de se renfermer, elle se prépare à la mue, en tapissant de soie l'endroit sur lequel elle se fixe. Quelques momens avant le changement de peau, on voit les tuyaux & les jambes écail-

leufes se donner divers mouvemens qui tendent à les dégager de leurs enveloppes : la vieille peau s'ouvre, non sur le dos, mais sur le côté.

La troisieme mue fait tomber les mamelons en formes d'oreilles de Chat, qui sont à la partie antérieure de l'Insecte : à la place de ces mamelons paroissent deux taches noires. Cette particularité semble prouver que la Chenille dont M. de Reaumur parle, * étoit de la même Espece que celle dont il s'agit ici.

* Tom. II, pag. 7, de ses Mém.

En pressant les tuyaux de la dépouille près de leur base, j'en faisois sortir les cornes, comme auroit fait la Chenille ; & lorsque je cessois de presser, elles rentroient d'elles-mêmes dans leur fourreau. Ces cornes n'étoient pas rouges, comme elles le sont, lorsqu'elles tiennent à l'Insecte, mais blanchâtres.

Une de ces Chenilles à qui j'avois coupé les tuyaux à leur origine, ne survécut qu'un jour à cette opération (1).

Peu après s'être dépouillée, la Chenille se met à dévorer sa dépouille : & ce qui rend ce fait encore plus singulier, est qu'elle attaque d'abord les parties les plus dures, comme les tuyaux, le crâne, les dents, les jambes écailleuses. Un aliment si étrange se-

(1) †† Le 9 d'Août 1738, je répétai cette expérience sur une jeune Chenille de cette Espece. Avec des ciseaux j'emportai la moitié des tuyaux écailleux qui renferment les cornes. Il sortit par la plaie quelques gouttes d'une liqueur verte. Le 10, la Chenille changea de peau ; mais elle ne put parvenir à dégager sa partie postérieure : je lui aidai : & cela me donna lieu de m'assurer qu'en coupant les tuyaux de la dépouille, j'avois coupé en même tems les tuyaux de la nouvelle peau. Le 15, la Chenille subit une seconde mue ; mais cette fois, elle n'eut pas besoin de mon secours pour achever de se dépouiller. Le 29, quantité de petits Vers blanchâtres qu'elle nourrissoit dans son intérieur, lui percerent les côtés & se filerent à leur naissance, de petites Coques de soie blanche, dont la plupart furent attachées sur le corps même de la Chenille. Malgré tant & de si profondes plaies, elle vecut jusqu'au 31.

roit-il un fortifiant convenable à l'état de foibleſſe où la mue met l'Inſecte ?

La Chenille dont je parle, n'eſt pas la ſeule qui ſe plaiſe à manger ſa dépouille : j'ai obſervé la même choſe dans la belle Chenille du Tithymale *, dans la belle Chenille du Bouillon-blanc *, dans une Chenille du Cériſier (1) *. J'ai vu une Chenille du Tithymale manger l'eſtomac d'une Chenille de cette Eſpece, que je venois de diſſéquer : j'ai vu de même l'Hériſſonne * manger le cadavre d'une autre Chenille : enfin j'ai obſervé une Chenille * qui, immédiatement après être écloſe, alloit ronger les Coques de celles de ſon Eſpece, qui n'étoient pas encore venues au jour, & qui hâtoit ainſi le moment de leur naiſſance *.

* Voyez le Mém. précédent, N°. 1.
* Ibid. N°. 17.
* Ibid. N°. 20.
* Ibid. 4ᵉ.
* Ibid. 5ᵉ.
* Voy. *Obſ. div ſur les Inſect.* Obſ. VIII.

M. Bazin, Correſpondant de l'Académie, excellent Obſervateur, avoit obſervé avant moi des Chenilles qui mangeoient leur dépouille ; mais je l'ignorois quand je communiquai mon obſervation à M. de Reaumur ; celle de M. Bazin n'avoit pas encore paru.

Après avoir acquis ſon parfait accroiſſement, la Chenille à *queue fourchue* ne tarde pas à travailler à ſa Coque. Avec ſes dents, qui ſont fort tranchantes, elle détache du Saule ſur lequel elle a vécu, ou de la boîte dans laquelle on l'a tenue enfermée, de petits fragmens qu'elle lie avec de la ſoie. Pour rendre ces fragmens plus propres à s'unir les uns aux autres, elle en remplit ſa bouche, elle les y tient pendant quelque tems, elle les y humecte ; par-là, elle parvient à donner à ſa Coque un degré de ſolidité qui differe peu de celui du bois.

La ſoie de cette Chenille m'a paru d'une nature aſſez particuliere : ce n'eſt preſque qu'une colle très-viſqueuſe, tirée en fil. Les vaiſſeaux qui la fourniſſent, ſont au nombre de deux ; ils recouvrent l'eſtomac & en occupent les deux tiers de la

(1) Sur toutes ces Chenilles qui dévorent leur dépouille, conſultez les *Obſervations diverſes ſur les Inſectes*, Obſervation XVII, *Œuvres*, Tome I.

longueur ; les plis & replis qu'ils y forment, femblent imiter l'arrangement des côtes fur la poitrine. Je fuis aifément parvenu à féparer ces vaiffeaux des parties voifines, & à les conferver dans l'efprit de vin.

Lorsqu'on regarde la Chenille de front & dans le tems où elle fait rentrer fa tête fous fon premier anneau, on apperçoit entre la levre inférieure & la premiere paire de jambes, une fente oblongue & tranfverfale *, d'environ une ligne & demie de longueur. Si l'on preffe la partie antérieure de l'Infecte, on verra fortir de cette fente des jets d'une liqueur limpide, d'une odeur très-pénétrante, & affez analogue à celle des Fourmis ; on obfervera de petits frémiffemens dans les levres de la fente : fi l'on pouffe la preffion plus loin, on verra paroître aux extrémités de la fente, deux petits corps * de figure conique, qui tendront à s'écarter l'un de l'autre à mefure qu'ils s'avanceront au-dehors : une efpece de bourlet s'élevera alors fur la fente.

* *Obf. div. fur les Inf.* Pl. III, Fig. 6, *f.*

* *Ibid.* Pl. III, Fig. 7, *m, m, m, m.*

On reconnoît fans doute que la partie dont je viens de parler, eft précifément la même que celle qui a fait le fujet du Mémoire précédent ; j'y renvoie donc le Lecteur.

En preffant très-fortement la partie antérieure d'une Chenille de cette Efpece, qui venoit d'achever fa Coque, je vis fortir de l'intérieur de la fente avec les quatre petites cornes dont il s'agit, une veffie de la groffeur d'un petit pois, de couleur violette, fur laquelle on obfervoit des ramifications de vaiffeaux d'un blanc argenté, qui ne pouvoient être prifes que pour des trachées : ayant tenté de tirer cette veffie hors du corps, elle entraîna avec elle un long vaiffeau qui fe rompit, & la veffie s'affaiffa par l'écoulement de la liqueur qu'elle renfermoit.

La nature de cette liqueur que la Chenille finguliere du

Saule fait jaillir, méritoit fur-tout d'être examinée. J'ai fait dans cette vue quelques effais dont je vais donner le précis. J'en aurois fait un plus grand nombre, fi j'avois pu me procurer affez de ces Chenilles; mais elles font rares, & la quantité de liqueur qu'une feule peut fournir eft bientôt épuifée.

Plusieurs fois j'ai fait tomber fur ma langue des gouttes de cette liqueur: elle y a produit une impreffion femblable à celle qu'y auroit produit le plus fort vinaigre.

Avec un fcalpel j'ai fait une incifion à un de mes doigts: j'ai verfé fur la lame de ce fcalpel une groffe goutte de la liqueur en queftion, & j'ai introduit cette goutte dans la plaie, dont j'ai eu foin d'écarter les levres, afin qu'elle y pénétrât mieux. J'ai fenti auffi-tôt une douleur prefque infupportable; le fang qui couloit de la plaie s'eft figé, & a pris une couleur plus foncée.

Ayant verfé une goutte de la liqueur dans quelques gouttes d'efprit de vin, il s'eft fait une coagulation affez fenfible.

Le papier bleu fur lequel j'ai fait tomber une goutte de cette liqueur, a rougi fur le champ; mais une heure après, il a repris fa premiere couleur. L'efprit de nitre ne m'a pas paru donner un rouge auffi vif, mais il s'eft maintenu plus long-tems, & s'eft enfuite changé en orangé.

J'ai verfé de même de la liqueur dont il s'agit fur des fleurs de Chicorée fauvage, elles ont rougi auffi-tôt, & fe font enfuite fanées. Celles fur lefquelles j'ai fait tomber de l'efprit de nitre n'ont rougi ni plus promptement, ni mieux. Le vinaigre n'a produit fur ces fleurs qu'un très-léger changement de couleur.

Pour tâcher de découvrir le réfervoir de la liqueur dont

nous venons de rechercher la nature, j'ai eu recours à la diſſection. Après avoir enlevé les vaiſſeaux à ſoie, les inteſtins & l'eſtomac, j'ai vu ſous l'œſophage & près de la fente dont j'ai parlé, une veſſie ſemblable à celle que j'ai décrite, à l'exception que ſa couleur étoit d'un blanc ſatiné. L'eſprit de vin dans lequel j'avois fait périr la Chenille avant que de la diſſéquer, avoit donné de la conſiſtance à cette veſſie, enſorte qu'on pouvoit la manier ſans altérer ſa forme. Elle reſſembloit aſſez à une larme; le col ou la partie effilée alloit aboutir à la fente: ayant coupé cette veſſie près de ſon col, elle s'eſt affaiſſée en ſe vuidant, & la liqueur qu'elle a laiſſé échapper étoit ſemblable à celle que l'Inſecte fait jaillir. Je n'ai pu découvrir les vaiſſeaux qui portent cette liqueur dans le réſervoir; j'ai de même cherché inutilement les petites cornes qui l'accompagnent, & qui ſont ſi aiſées à obſerver hors du corps; j'ai mieux réuſſi à obſerver la moëlle ſpinale & ſes accompagnemens.

Une liqueur auſſi travaillée que l'eſt celle dont il eſt ici queſtion, a ſans doute des uſages importans. Indépendamment de ceux qu'on peut lui ſoupçonner dans la Chenille, j'ai penſé qu'elle étoit peut-être le diſſolvant qui mettoit le Papillon en état de ramollir la colle de ſa Coque, & de ſe faire jour. Les portions de ſemblables Coques ſur leſquelles j'ai fait tomber de cette liqueur, ont été ramollies très-ſenſiblement. Il s'agiroit maintenant de ſaiſir le moment où le Papillon ſort de ſa Coque, ou bien d'aller chercher la veſſie & la liqueur dans la Chryſalide peu de tems avant la naiſſance du Papillon : c'eſt à quoi je n'ai pu encore parvenir.

L'illustre Boerhaave a cru qu'il n'y a point de véritable acide dans l'animal hors des premieres voies. Voici ſes termes : * *Primæ enim viæ vocantur os, œſophagus, ventriculus, inteſtina tenuia, vaſa lactea, ductus thoracicus uſque ad venam ſubclaviam, in quibus viſceribus ſoli chylopoieſi inſervientibus humores adhuc*

* *Praxis Medica*, p. 126.

*ſunt cruli. Scio equidem* Hombergium *aliam habere ſententiam, ſe hic experimenta fecit in animalibus multo ſale marino paſtis.* Et plus bis : *Experimenta facta ſunt in animalibus nil niſi aceſcentibus & acidis paſtis : ſumpta eſt eorum urina & ſtercus, & hæc omnia combuſta ſunt cum ipſo animali ; nil niſi ſal alcali cineres exhibuerunt.* Si l'on fait attention à la poſition de la veſſie que j'ai décrite, à la nature de la liqueur qu'elle renferme, & à celle de l'aliment dont l'Inſecte ſe nourrit ; on ſe perſuadera facilement que M. Boerhaave a été trop loin dans ſon aſſertion : ce n'eſt pas ici la premiere exception que les Inſectes aient faite aux régles eſtimées les plus générales.

Les faits dont je viens de donner le précis, ont été obſervés en 1739 & 1741, & communiqués dans les mêmes années beaucoup plus en détail à M. de Reaumur. Je fais cette remarque, parce que j'ai été en partie prévenu ſur ce ſujet par M. de Geer, Chambellan du Roi de Suede, & Correſpondant de l'Académie. Ce Savant n'ayant aucune connoiſſance de mes obſervations ſur la Chenille à queue fourchue du Saule, découvrit en 1745 la fente dont j'ai parlé, & les quatre petits corps qu'elle renferme : il vit auſſi des jets de liqueur ſortir de cette fente. Il a expoſé tout cela avec beaucoup de clarté & d'exactitude dans un Mémoire que l'Académie a inſéré dans ſon nouveau recueil (1). Je ſouhaiterois fort que M. de Geer voulut remanier ce ſujet, & perfectionner ce que je n'ai qu'ébauché. L'eſprit d'obſervation qui s'eſt manifeſté chez lui dans un âge & dans une fortune où l'on ne recherche d'ordinaire que des amuſemens frivoles, nous répond aſſez du ſuccès de ſes recherches.

La Chenille à queue fourchue du Saule eſt expoſée, comme

(1) *Mémoires de Mathématiques & de Phyſique, préſentés à l'Académie, &c.* Tome I.

la plupart des Chenilles, aux attaques des *Ichneumons*. La queue qu'elle porte au derriére, & dont elle se sert comme d'une espece de fouet pour chasser ces Mouches, ne la défend pas toujours bien contre leurs insultes. J'ai observé deux Especes de Vers mangeurs de cette Chenille. La premiere Espece ne m'a rien offert de particulier, elle est fort petite, elle vit dans l'intérieur de l'Insecte; & lorsqu'elle est parvenue à son parfait accroissement, elle perce sa peau & se file au-dessus une Coque de soie.

La seconde Espece est plus remarquable, elle se tient sur l'extérieur de la Chenille; elle y paroît d'abord sous la forme d'un petit œuf noir & brillant comme du jais. Ce petit corps semble implanté dans la Chenille par un court pédicule : peu-à-peu commence à sortir de dessous cette Espece de Coque un Ver blanchâtre & d'une substance molle. Ce Ver grossit & s'alonge de jour en jour, mais sans abandonner la Coque dont je viens de parler. Cette Coque semble diminuer de grandeur, quoiqu'à parler exactement, cette diminution ne soit qu'apparente, étant due uniquement à la comparaison que l'œil fait du volume de cette Coque avec celui du Ver : enfin, ce Ver change de peau; alors la Coque tombe, & le Ver paroît tel que tant d'autres qu'on trouve dans les fruits ou dans le corps de divers Insectes. Je n'ai pu cependant m'assurer de la Classe à laquelle il appartient. Je l'ai vu quelquefois tirer des fils à la maniere des Chenilles. Lorsque j'ai examiné ces Vers à la loupe, j'ai observé dans leur intérieur des mouvemens analogues à ceux que les Anatomistes nomment *vermiculaires*. J'y ai encore découvert des couches d'une liqueur blanchâtre, qui alloit alternativement de la tête vers la queue, & de la queue vers la tête. J'y ai aussi apperçu de petits grains blancs de forme irréguliere, situés de part & d'autre de la grande artere, & qu'on pourroit soupçonner faire partie du *corps graisseux* : tout cela merite d'être mieux examiné.

RECHERCHES

# RECHERCHES

*Sur la respiration des Chenilles ; sur celle des Papillons, & sur les Faux-stigmates de la Chenille qui vit en société sur les Pins.*

SAV. ÉTRANG. Tom. V, pag. 276.

## INTRODUCTION.

ENTRE les merveilles qui brillent dans l'économie animale, le mécanisme de la Respiration tient un des premiers rangs: aussi les plus grands Anatomistes se sont-ils beaucoup exercés à en pénétrer le jeu & la fin. Mais jusqu'ici ils l'ont plus étudié dans les grands Animaux que dans les Insectes, & il ne faut pas en être surpris: ceux-là leur ont sans doute paru avoir des rapports plus prochains avec cette machine qu'il nous importe si fort de connoître. Cependant cet appareil de *stigmates* & de *trachées* que MALPIGHI a découvert dans les autres, étoit bien propre à piquer la curiosité des Physiciens, & à les exciter à faire là-dessus de nouvelles recherches. M. de REAUMUR a été le premier que je sache, qui l'ait fait, & qui, en vérifiant les expériences de cet illustre Observateur, ait ajouté à ses idées. C'est en m'efforçant de suivre les traces de M. de REAUMUR, que j'ai aussi entrepris de travailler sur ce sujet intéressant. J'ai d'abord eu en vue principalement de m'assurer si les stigmates ne servent qu'à l'*inspiration*, comme M. de REAUMUR l'a établi *, ou s'ils servent aussi à l'*expiration*, comme quelques expériences que je lui avois communiquées

* *Mém. sur les Insectes.* Mém. III, T. I, page 131, &c.

précédemment, m'avoient paru l'insinuer, & voici assez en détail, & peut-être trop, celles que j'ai tentées depuis.

## I.

*Sur la respiration des Chenilles.*

### PREMIERE EXPÉRIENCE.

Le 12 de Juillet 1742, j'ai plongé dans l'eau une jeune Chenille du Tithymale *, qui ne sembloit avoir pris encore que la moitié de son accroissement; elle s'y est beaucoup agitée pendant quelques momens, & je n'ai point vu durant cet intervalle, sortir de bulles d'air des stigmates; il en a paru seulement en divers autres endroits du corps, comme autour de la bouche & de l'anus, dans la jonction des anneaux, &c. Mais lorsque les grands mouvemens ont cessé, quand la Chenille ne se donnoit plus que de petites secousses de la partie antérieure, j'ai observé une bulle d'air plus grosse que la tête d'une épingle qui sortoit & rentroit alternativement de chacun des deux premiers stigmates, sans qu'elle s'en soit détachée pour s'élancer vers le haut; ce qui a duré autant que les petites secousses ont continué.

* Mém. de Reaumur, Tom I, Pl. XIII, Fig 1.

J'ai encore fait une semblable expérience sur une autre Chenille de même Espece & de même âge que la précédente; les résultats n'en ont pas différé sensiblement.

### DEUXIEME EXPÉRIENCE.

Comme l'air s'attache plus ou moins à la surface de tous les corps, & qu'il les fait même jusques sous l'eau, lorsqu'ils y sont plongés, j'ai pensé que celui qui paroit alors sur toute la surface du corps d'une Chenille, provient moins de l'inté-

rieur par voie d'*expiration*, que du dehors par voie d'*adhérence*: afin de m'en éclaircir & d'ôter toute équivoque, j'ai essayé de chasser l'air de l'extérieur des Chenilles sur lesquelles j'ai voulu tenter ces expériences, c'est-à-dire, qu'avant de les plonger dans l'eau, je les ai mouillées à diverses reprises, en prenant la précaution de faire pénétrer l'eau, soit avec un pinceau, soit autrement, dans tous les endroits où on sait que l'air a plus de prise, comme dans les plis des anneaux, les inégalités des jambes, &c. ce qui ne m'a pas toujours été également facile. Il m'a paru que ces Insectes ont la peau d'un tissu assez semblable à celui des plumes des Oiseaux ou des feuilles de certaines plantes, qu'on mouille difficilement; & c'est avec raison que la Nature a pris soin de munir ainsi nos Chenilles, puisque la plupart ne sont pas moins exposées que les Oiseaux aux injures de la pluie, sur-tout celles qui vivent sur les plantes basses, où l'humidité s'entretient si aisément. Lorsque M. de Reaumur a tâché de rendre raison pourquoi certaines Chenilles, comme le Ver-à-soie, laissées sous l'eau pendant plusieurs heures, n'y périssent pas; il a eu recours à cette conjecture, que ce fluide ne pénetre pas dans la cavité des stigmates, qu'il s'y conserve ainsi une certaine quantité d'air. Cette explication n'est plus simplement conjecturale, elle est fondée sur un fait certain. Je crois avoir très-bien observé dans quelques Chenilles tenues sous l'eau & vues d'un certain sens, qu'il étoit resté de l'air dans le bassin de chaque stigmate; ce qui lui donnoit un œil argenté; sans doute que les stigmates ont été mis encore plus en état que les autres parties du corps de résister à l'humidité; il le falloit.

Toutes les expériences qui suivent ont donc été faites avec la précaution dont je viens de parler: ainsi je n'ai pas cru nécessaire d'en avertir en parlant de chacune: j'en excepte seulement celles où je me suis cru engagé à le faire.

Je reprends donc le fil de mes expériences. J'ai plongé dans l'eau une troisieme Chenille du Tithymale, à-peu-près du même âge que les deux premieres ; mais quoiqu'elle s'y soit beaucoup agitée, ainsi que celles-ci, je n'ai cependant point vu sortir de bulles d'air d'aucun des stigmates, & il n'en a point paru non plus sur aucun autre endroit du corps.

## TROISIEME EXPÉRIENCE.

J'ai tenu sous l'eau une Chenille du Tithymale, un peu plus jeune que les précédentes ; elle s'y est donné de violens mouvemens, elle a même jetté des excrémens par la bouche : cependant je n'ai apperçu que deux petites bulles d'air, l'une entre les deux jambes de la seconde paire des écailleuses, l'autre au-dessus du huitieme anneau.

## QUATRIEME EXPÉRIENCE.

J'ai mis à une semblable épreuve une Chenille de même Espece que celles des expériences précédentes, & à-peu-près de l'âge des trois premieres ; je n'ai apperçu à la vue simple que deux petites bulles, placées l'une entre les jambes écailleuses de la seconde paire, l'autre à côté d'une troisieme en-dehors ; mais la loupe m'en a fait découvrir de très-petites en divers endroits. Quelques soins que l'on prenne pour chasser l'air de l'extérieur, il reste toujours de petites places où il demeure adhérent.

## CINQUIEME EXPÉRIENCE.

J'ai plongé dans l'eau une très-grande Chenille du Tithymale ; j'ai vu à la vue simple, mais mieux à la loupe, beaucoup de très-petites bulles d'air sur toute la surface de son corps, mais je n'en ai point observé sortir des stigmates : c'est

fur cette Chenille que j'ai d'abord remarqué que la peau de ces Infectes a une forte d'enduit impénétrable, jufqu'à un certain point, à l'humidité; je n'ai pu parvenir à la bien mouiller, à la mouiller à fond.

## SIXIEME ET SEPTIEME EXPÉRIENCES.

J'ai fait périr dans l'efprit de vin deux Chenilles du Tithymale, du nombre de celles dont j'ai parlé dans les expériences précédentes, l'une des plus jeunes, l'autre des plus grandes, & qui toutes deux avoient repris leurs forces; elles s'y font violemment agitées, comme il eft aifé de l'imaginer; cependant je n'ai point vu fortir de bulles d'air des ftigmates, & il n'en a point paru, au moins de bien fenfibles, fur le refte du corps. J'ai enfuite ouvert la plus grande tout du long du dos, après l'avoir laiffée affez long-tems dans la liqueur pour lui ôter la vie: ce qui m'a le plus frappé d'abord, outre l'eftomac bien rempli, fes différens ordres de fibres mufculaires, fon cordon longitudinal & fes admirables ramifications de trachées, ç'a été les vaiffeaux dits *variqueux*, étendus le long de la plus grande partie de l'eftomac, mais fort repliés vers le gros inteftin. Je n'ai pu refufer mon attention à ces efpeces de crénelures ou de franges en forme de grappes, qui font pour ces vaiffeaux un fi grand ornement, & dont l'ufage eft encore inconnu. Ils m'ont paru, je dis ces efpeces d'appendices ou de franges, plus diftincts dans les endroits où les vaiffeaux font le plus repliés. J'ai obfervé auffi très-nettement la conformation du *corps graiffeux*, compofé d'un affemblage prodigieux de vaiffeaux affez larges, mais plats, repliés les uns fur les autres, de couleur blanche fous l'eftomac & jaune fur les côtés. D'où vient cette différence de couleur? Ces vaiffeaux font-ils plufieurs, ou n'en eft-ce qu'un feul? Je pencherois pour ce dernier fentiment. Il m'a femblé qu'avec beaucoup de patience & de dextérité on pourroit parvenir au

moins à en dévider quelques pouces; je crois avoir remarqué que leur entrelacement imite celui des inteſtins des grands animaux, qui eſt ſeulement plus compliqué: j'ai très-bien vu auſſi la *moëlle ſpinale*; je lui ai compté onze *nœuds*. Mais voici une expérience fort curieuſe: j'ai piqué avec une épingle ces nœuds, & j'ai obſervé avec un ſingulier plaiſir, les muſcles correſpondans ſe contracter, & cela demi-heure après la mort de la Chenille (1).

## HUITIEME EXPÉRIENCE.

Pour mettre à l'épreuve des Chenilles en tous états, j'ai plongé dans l'eau une Chenille de l'Eſpece des précédentes qui n'étoit pas éloignée de la métamorphoſe, & qui s'étoit extrémement raccourcie. Aux divers mouvemens qu'elle s'eſt donnés, il eſt ſorti de groſſes bulles d'air de la plupart des ſtigmates, & principalement des antérieurs: j'ai eſſayé d'en faire de même ſortir, en preſſant la Chenille, ce qui m'a réuſſi; ces bulles ne s'élançoient cependant pas vers le haut, elles ſortoient & rentroient alternativement, elles étoient inſpirées & expirées ſuivant que je ménageois la preſſion.

## NEUVIEME EXPÉRIENCE.

J'ai tenu ſous l'eau une autre Chenille du Tithymale, peu éloignée de ſon parfait accroiſſement; il eſt ſorti pendant l'agitation de groſſes bulles des ſtigmates antérieurs & poſtérieurs.

(1) Ceci tenoit à *l'Irritabilité*, cette propriété de la fibre muſculaire, devenue depuis ſi fameuſe par les belles expériences de M. de Haller. Je touchois donc ici ſans le ſavoir, à cette propriété ſecrete, ſi féconde en grands effets dans les machines animales, & que je ne connoiſſois pas même de nom.

## DIXIEME EXPÉRIENCE.

J'ai plongé dans l'huile une grande Chenille du Tithymale: elle s'y eſt beaucoup agitée, & il a paru ſortir quantité de bulles d'air de divers endroits du corps, excepté des ſtigmates. Je n'avois point auparavant mouillé celle-ci; je n'ai pas beſoin d'en dire la raiſon.

L'ayant ouverte trois heures & demie après, je n'ai apperçu aucun mouvement dans l'intérieur des viſceres, ni en piquant la moëlle ſpinale.

J'ai mis à la même épreuve une autre Chenille de même Eſpece & de même taille que la précédente, & je l'ai ouverte entre la ligne du dos & celle des jambes, mais je n'ai vu aucun mouvement dans l'intérieur: elle n'avoit demeuré dans la liqueur qu'une heure & un quart.

## ONZIEME EXPÉRIENCE.

J'ai fait ſubir le même jour l'épreuve de l'eau à une Chenille à tubercules du Poirier de la moyenne Eſpece *: elle s'y eſt agitée & elle a rendu par la bouche des excrémens, mais je n'ai obſervé que fort peu de bulles d'air, & de très-petites ſur l'extérieur, ſoit en n'y employant que mes yeux ſeuls, ſoit en leur donnant le ſecours d'une loupe. Les plus groſſes ont paru autour de la bouche, & c'eſt fort l'ordinaire dans toutes ces ſortes d'expériences. En général, je crois avoir remarqué que la tête ne ſe mouille qu'avec peine: il eſt difficile d'en chaſſer abſolument l'air extérieur, il y trouve trop de priſes, ſur-tout dans les environs des mâchoires.

* Reaumur, T. I, Pl. L, Fig. 1.

## DOUZIEME EXPÉRIENCE.

J'ai plongé dans l'eau une de ces grandes Chenilles qui ressemblent, pour le fond de la couleur, à celle que j'ai nommée la *Lésarde*, & que GOEDAERT a nommée l'Eléphant. (1) Pendant qu'elle a continué de s'agiter, il est sorti de très-grosses bulles d'air des stigmates, principalement des antérieurs. J'en ai fait sortir de même successivement de tous, en la pressant de distance en distance, & j'ai remarqué que c'étoit dans les momens où l'Insecte grossissoit son corps, que ces ouvertures laissoient échapper l'air. Les bulles qui ont paru sur la peau, n'ont pas été considérables & en grande quantité; il m'a même semblé qu'elles ne provenoient pas de l'intérieur, mais qu'elles étoient attachées aux endroits dont je n'avois pu parvenir à chasser totalement l'air : cette Chenille a, comme la Chenille nommée le *Sphinx* (2), tout le corps coupé par des rides ou plis assez profonds, qui semblent autant d'anneaux, d'entre lesquels il n'est pas aisé de chasser entiérement l'air : c'est aussi dans les interstices de ces plis que les bulles m'ont paru en plus grande quantité, lorsque l'Insecte a été plongé dans le liquide : à quoi il faut ajouter le tissu particulier de l'épiderme, ou l'espece de vernis dont il est enduit, qui le rend plus ou moins impénétrable à l'eau. Or l'épiderme de cette Chenille, de même que celui du Sphinx, dont je parlerai bientôt, sont ceux qui résistent le mieux à l'application de l'eau.

AYANT plongé de nouveau cette Chenille dans la liqueur, & la forçant de se tenir au fond, en appuyant mes doigts

(1) Voyez la description de cette Chenille, *Obs. div. sur les Ins.* Obs. XV. Elle est une de celles sur lesquelles j'avois découvert ces especes de *Faux-stigmates*, si peu apparens, & dont j'ai parlé dans cette Obs. XV.

(2) Voyez le Mémoire de M. de REAUMUR sur les Chenilles singulieres, dans son histoire des Insectes, *Tome II*, *Pl. XX*, *Fig.* 1.

assez

affez fortement fur fon corps, j'ai vu fortir de fa bouche des jets de bulles d'air de différentes groffeurs.

Après l'avoir laiffée affez long-tems dans l'eau pour lui faire perdre tout mouvement, j'ai effayé d'en retirer feulement la tête & les deux premiers ftigmates, à deffein d'éprouver fi l'air que peuvent fournir ces feules ouvertures feroit fuffifant pour ranimer l'Infecte; & c'eft ce que j'ai vu arriver.

## TREIZIEME EXPÉRIENCE.

J'ai tenu fous l'eau une Chenille *Sphinx* parvenue à fon dernier accroiffement: pendant l'agitation qui a duré affez long-tems, il eft forti de très-groffes bulles d'air des ftigmates; & il en a paru auffi quelques petites dans certains endroits dont je n'avois pu bien chaffer l'air, par les raifons que j'ai dites à la douzieme expérience, comme dans la jonction des anneaux, l'entre-deux des plis, &c.

Le 26 Juillet 1742.

## QUATORZIEME EXPÉRIENCE.

J'ai plongé dans l'eau, pour la troifieme fois, la Chenille de la douzieme expérience, qui depuis étoit fort raccourcie, ne paroiffant pas éloignée de la métamorphofe. Je m'attendois que les ftigmates laifferoient fortir l'air plus facilement & en plus grande quantité; cependant il n'eft forti qu'une bulle ou deux des antérieurs: à la vérité la Chenille s'eft fort peu agitée. Je l'ai preffée entre mes doigts pour effayer fi cela produiroit un effet plus confidérable & tel que celui que j'ai rapporté dans la douzieme expérience; mais c'eft ce qui n'eft point arrivé.

Le 26 Juillet 1742.

## QUINZIEME EXPÉRIENCE.

J'ai encore fait cette expérience: j'ai plongé dans l'eau une

grande Chenille à corne, de l'Eſpece de celle repréſentée au N°. 24 du GOEDAERT de LISTER; il n'eſt ſorti que quelques bulles d'air des ſtigmates antérieurs, & il n'en a preſque point paru ſur le reſte du corps: j'ai preſſé cette Chenille, mais aſſez foiblement, & cette épreuve n'a point été ſuivie du ſuccès que j'avois lieu d'en attendre.

## SEIZIEME EXPÉRIENCE.

CES dix-huit bouches qui ont été accordées aux Chenilles & à tant d'autres Inſectes pour reſpirer, leur ſont-elles toutes abſolument néceſſaires ? La quantité d'air que deux de ces bouches ſont capables de faire entrer dans le corps, ne ſeroit-elle pas ſuffiſante pour en entretenir les mouvemens? Le ſurplus ne ſeroit-il point un ſurcroit de précaution plutôt que de néceſſité ? On a vu ci-deſſus, à la douzieme expérience, qu'une Chenille, après avoir perdu tout mouvement dans l'eau, eſt revenue, pour ainſi dire, à la vie, lorſque ſa tête & ſes deux premiers ſtigmates ont été mis à l'air. Cette expérience ne ſemble-t-elle pas établir ces ſoupçons d'une maniere à leur donner beaucoup de probabilité ? On m'objectera ſans doute qu'une ſeule expérience ne ſuffit pas, & que celle que je viens de citer ne prouve pas tout ce qu'elle me paroît prouver : je n'ai garde de m'obſtiner là-deſſus ; je vais ſeulement rapporter celles que j'ai tentées en confirmation.

Le 28 Juillet 1742.

J'AI commencé par plonger dans l'eau en entier une Chenille *Sphinx* parvenue à ſon dernier accroiſſement; je l'ai forcée à ſe tenir au fond pendant tout le tems néceſſaire pour lui faire perdre ſes forces & la mettre dans un état de mort, ce qui eſt bientôt arrivé ; mais pendant que la Chenille conſervoit encore de la vigueur, j'ai vu ſortir beaucoup de fort groſſes bulles d'air des ſtigmates.

ENSUITE je l'ai retirée hors de l'eau ; & après lui avoir donné le tems de reprendre ses forces, je l'y ai plongée pour la seconde fois en entier : je l'y ai laissée pendant un quart d'heure, jusqu'à ce qu'elle ait été réduite au même état qu'auparavant, c'est-à-dire, telle qu'elle ait perdu tout sentiment : alors j'ai mis à l'air seulement la tête & les deux stigmates antérieurs. La tête n'a pas manqué bientôt de se donner des mouvemens ; elle s'est portée à droit & à gauche ; le corps y a participé à son tour, de même que les premieres jambes, mais non les *membraneuses*, puis elle a fait effort pour marcher, & durant ces mouvemens, j'ai vu sortir beaucoup de bulles d'air des stigmates antérieurs, postérieurs & intermédiaires : ces bulles étoient lancées avec force à la surface de l'eau, où elles sembloient crever avec éclat. Pendant environ une demi-heure la Chenille a continué de se donner les mêmes mouvemens, mais j'ai cru toujours remarquer que quoique ces mouvemens fussent tels, que si je ne l'avois retenue, elle seroit tout-a fait sortie hors de l'eau, cependant les jambes membraneuses n'y participoient que fort peu. Est-ce que l'air qui entre par les stigmates qui leur répondent seroit nécessaire pour animer les muscles qui les font jouer ?

## DIX-SEPTIEME EXPÉRIENCE.

Le 29 Juillet 1742.

J'AI fait cette seconde expérience ; j'ai plongé la Chenille dans l'eau ; je l'y ai tenue jusqu'à ce qu'elle ait perdu tout mouvement ; j'en ai retiré ensuite la partie postérieure, c'est-à-dire, l'anus avec les deux derniers stigmates : j'ai laissé la Chenille dans cette situation pendant environ une demi-heure, sans qu'elle ait paru le moins du monde se ranimer : puis j'ai mis à l'air successivement, jusqu'aux cinq paires suivantes des stigmates ; l'Insecte n'en a pas donné des signes de vie plus marqués. Sur ces entrefaites, ayant été obligé de suspendre l'expérience, je l'ai reprise le jour suivant. J'ai donc mis successivement à l'air tous les stigmates, à commencer par les

poſtérieurs, la Chenille étant ſuſpendue au moyen d'un fil, & la bouche ſeule trempant dans l'eau, je l'ai laiſſée ainſi en expérience pendant environ trois quarts d'heure; elle ne s'eſt donné aucun mouvement. Avec un chalumeau j'ai pompé l'eau & j'ai mis ainſi la bouche à l'air; au bout d'environ une demi-heure ayant touché la Chenille, elle s'eſt donné des mouvemens, & j'ai reconnu qu'elle avoit repris ſes forces.

## DIX-HUITIEME EXPÉRIENCE.

Le 30 Juillet 1742.

Le ſoir du même jour, après avoir laiſſé la Chenille dont je viens de parler, ſuſpendue dans l'eau pendant environ deux heures, de façon que les cinq dernieres paires de ſtigmates étoient à l'air, & voyant à mon retour qu'elle n'avoit point perdu le mouvement, j'ai verſé de l'eau dans le vaſe juſqu'à ce qu'il ne ſoit reſté à découvert que l'anus & les deux ſtigmates poſtérieurs. J'ai laiſſé la Chenille plus de demi-heure dans cet etat, pendant lequel intervalle de tems je n'ai point diſcontinué de l'obſerver; j'ai vu qu'elle s'eſt recourbée de fois à autre pour atteindre la ſurface de l'eau, & que dans les efforts qu'elle a faits pour cela, il eſt ſorti des ſtigmates antérieurs des bulles d'air, mais qu'il n'en a paru aucune ailleurs. J'ai remarqué de plus que ces bulles étoient expirées au moindre mouvement de l'Inſecte, mais qu'elles augmentoient en quantité & en groſſeur lorſqu'il s'agitoit davantage. J'ai encore obſervé que pendant tout ce tems, les deux eſpeces de petites cornes ou d'antennes qui partent des deux côtés de la levre ſupérieure, étoient mues avec aſſez de viteſſe: les jambes écailleuſes l'étoient auſſi, quoique foiblement, & nullement les membraneuſes.

J'ai verſé enſuite de l'eau pour couvrir les deux ſtigmates poſtérieurs; la Chenille s'eſt auſſi-tôt violemment agitée, ſans que néanmoins il ſoit ſorti aucune bulle d'air des ſtigmates:

enfin toute agitation a cessé. J'ai pompé l'eau sur le champ & j'ai remis à l'air les deux stigmates postérieurs ; la Chenille n'a pas tardé à reprendre du mouvement , mais un moment après elle est retombée en léthargie : j'ai eu beau la presser entre mes doigts, elle n'a point donné de signes de vie. Quelle est la cause de ces bizarreries apparentes ? N'est-ce point qu'après avoir couvert les deux stigmates postérieurs , & après les premieres agitations qui ont ensuivi , l'Insecte n'avoit pas néanmoins encore perdu totalement ses forces ; & que lorsque j'ai eu remis à l'air les deux derniers stigmates , ils ont continué pendant quelque tems à demeurer bouchés par l'eau ? Mais dans cette conjecture, que devient cette petite provision d'air qu'on fait être en réserve dans le creux de chaque stigmate ?

## DIX-NEUVIEME EXPÉRIENCE.

Le 5 Août 1742.

J'AI suspendu dans l'eau par la corne une autre grande Chenille *Sphinx*, les deux derniers stigmates seulement hors de l'eau & la partie antérieure retenue au fond par un poids attaché, au moyen d'un fil , autour du corps de la Chenille, près de la derniere paire des jambes écailleuses : j'ai eu soin que ce fil ne gênât en aucune maniere l'Insecte , qu'il ne fit que l'empêcher d'élever sa tête à la surface de l'eau, comme font ordinairement les grandes Chenilles tenues dans cette attitude & dont la partie antérieure est absolument libre. Pendant la premiere demi-heure, j'ai remarqué des jets de grosses bulles d'air qui sortoient de tems à autre de la premiere paire des stigmates ; ces bulles étoient comme dardées à la surface de l'eau, où elles se rompoient ; mais il n'en sortoit pas, à beaucoup près, aussi souvent ni en aussi grande quantité & de si grosses , des autres stigmates ; celles même que laissoient échapper ces derniers, restoient la plupart attachées au corps. Ceci ne semble-t-il pas prouver que les stigmates antérieurs chassent l'air avec plus de force, & qu'il y a entr'eux & les posté-

rieurs une communication plus immédiate ? Au reste la Chenille se donnoit les mêmes mouvemens de tout le corps que si elle eût été hors de l'eau, à quelque différence près : elle faisoit effort pour marcher ; elle embrassoit avec ses jambes écailleuses & les premieres des membraneuses, le poids qui l'empêchoit de s'élever, elle le soulevoit : elle a rejetté enfin par l'anus de gros excrémens bien moulés. Au reste je n'ai presque point vu de bulles d'air sur la peau, le peu qui en a paru a été des bulles très-petites.

Pour pousser plus loin cette expérience, j'ai laissé ma Chenille ainsi suspendue jusqu'au 8 du mois, que je l'ai trouvée morte ; pendant tout cet intervalle de tems elle a conservé ses forces en entier, & les stigmates antérieurs ont continué à me faire voir des jets de bulles d'air à chaque mouvement de l'animal. Deux stigmates suffisent donc pour conserver la vie à une Chenille, au moins pendant du tems. J'en donnerai bientôt une preuve encore plus frappante.

## VINGTIEME & VINGT-UNIEME EXPÉRIENCES.

Le 5 Août 1742.

J'ai fait deux autres expériences : j'ai plongé dans l'huile une Chenille *Sphinx* de l'âge de la précédente ; trois quarts d'heure après je l'ai ouverte le long du dos, un peu à côté de la grande artere ; j'ai vu l'intérieur se ranimer, mais seulement vers la partie postérieure, & bientôt cette espece de résurrection s'est changée en une véritable mort. De ce que l'intérieur a paru se ranimer vers la partie postérieure plutôt qu'ailleurs, ne pourroit-on pas en conclure que c'est-là qu'est le principe du mouvement du cœur ? C'est ce que M. de Reaumur avoit déja soupçonné.

J'en ai suspendu une autre de la même espece & de la même grandeur dans l'huile, la tête en embas, & seulement les deux

derniers ſtigmates hors de la liqueur ; elle s'y eſt agitée , mais je n'ai vu ſortir de bulles d'air que d'un des ſtigmates de la cinquieme paire , & il n'en eſt ſorti que deux ou trois , même aſſez petites , qui ont gagné le haut. Cette Chenille a donné des ſignes de vie pendant environ trois quarts d'heure : au bout de ce tems-là , la jugeant morte , je l'ai ouverte comme la précédente ; tout ſon intérieur a paru ſe ranimer , mais cela n'a duré que quelques ſecondes : le peu de tems que cette Chenille a vécu , ſuſpendue ainſi dans l'huile , n'indique-t-il pas que cette liqueur s'applique ſi exactement à chaque ſtigmate , qu'elle ne permet pas à l'air d'en ſortir , du moins en une quantité proportionnée à la quantité en laquelle il eſt entré par les deux ſtigmates poſtérieurs , & qui eſt néceſſaire pour entretenir la vie de l'animal ?

## VINGT-DEUXIEME EXPÉRIENCE.

Lorsque je communiquai à M. de Reaumur mes premieres expériences ſur la maniere dont s'opére la reſpiration dans les Chenilles , il me répondit qu'il ſe pouvoit que chez celles qui ſont parvenues à leur dernier accroiſſement , les ſtigmates ont plus de diſpoſition à laiſſer échapper l'air. Afin donc de m'aſſurer s'il n'en eſt pas de même dans les jeunes Chenilles , j'ai fait le 6 Août l'expérience ſuivante : j'ai plongé dans l'eau , comme je l'ai rapporté de la Chenille de l'expérience dix-neuf , une jeune Chenille de l'eſpece de celle que j'ai dit reſſembler pour la couleur , à la *Léſarde* ou *Cochonnette* , ou *l'Eléphant* de Goedaert ; elle n'avoit guere plus d'un pouce de longueur , & elle avoit changé de peau la veille : de tems à autre il a paru ſur les premiers ſtigmates une groſſe bulle d'air qui le plus ſouvent eſt rentrée dans l'intérieur , mais qui quelquefois s'eſt détachée pour gagner la ſurface de l'eau , les autres ſtigmates n'en ont fait voir que très-rarement , de même que la peau : la Chenille s'eſt donné les mêmes mouvemens à-peu-

près que celle de l'expérience dix-neuf; elle a vécu ainsi jusqu'au dixieme jour, qu'elle est morte.

Au reste, cette Chenille est de l'Espece de celles que j'ai observées manger leur dépouille *.

* *Obs. div. sur les Inf.* Obs. XVII.

## VINGT-TROISIEME EXPÉRIENCE.

Le 18 Août 1742.

J'ai suspendu dans l'eau, comme dans l'Expérience précédente, une Chenille *Sphinx*, non encore parvenue à son dernier accroissement : pendant six heures que je l'ai tenue dans cette attitude & qu'elle s'est donné les mouvemens accoutumés, j'ai vu sortir des stigmates antérieurs de grosses bulles d'air, & par fois des intermédiaires, mais il n'en a paru aucune sur le reste du corps : j'ai remarqué que les bulles qu'ont laissé sortir ces stigmates, n'en sont pas sorties ni aussi fréquemment ni en aussi grande quantité que de ceux de la Chenille de l'Expérience dix-neuf.

Mais, dira-t-on, peut-être ce ne sont pas les seuls stigmates postérieurs laissés à l'air qui ont suffi à entretenir le mouvement dans des Chenilles suspendues dans l'eau, comme celles des dix-neuf, vingt-deux & vingt-troisieme Expériences : qui sait si les autres stigmates, quoique plongés sous l'eau, n'y ont pas contribué de quelque maniere, soit par la petite quantité d'air que le bassinet de chaque stigmate peut retenir, soit en séparant celui qui est contenu dans le liquide ? Cette objection n'est sans doute pas de celles qui paroîtront mériter de nouvelles expériences : dès que les Chenilles qu'on plonge tout-à-fait dans l'eau y périssent ordinairement au bout de quelques heures, & que celles qui y vivent le plus long-tems ne passent guere le jour entier, on ne voit pas comment l'objection en question peut se soutenir. Cependant je ne m'en suis pas tenu là, il y avoit une expérience simple que j'ai voulu tenter ;

tenter ; elle consiste à appliquer de l'huile avec un pinceau sur les deux stigmates postérieurs laissés à l'air. Je l'ai fait sur la Chenille dont il s'agit ici, elle est tombée bientôt en de violentes convulsions, qui ont duré pendant quelques momens, & durant lesquelles il est sorti quelques bulles d'air des stigmates antérieurs. A ces convulsions a succédé une profonde léthargie.

ENSUITE, pour essayer de ranimer ma Chenille, j'ai tiré avec un chalumeau de l'eau du vase, jusqu'à ce que j'aie eu mis les deux stigmates pénultiemes à l'air ; quelques momens après j'apperçu l'Insecte se trémousser de tout le corps, mais sans autre mouvement, soit des jambes, de la tête, &c. & ces trémoussemens n'ont pas été de durée.

ENFIN, j'ai mis à l'air successivement les quatre paires de stigmates suivantes ; la Chenille a continué à demeurer immobile ; mais l'ayant piquée, elle s'est donné des mouvemens qui marquoient de la vigueur, puis elle est retombée dans son espece de léthargie.

## VINGT-QUATRIEME & VINGT-CINQUIEME EXPÉRIENCES.

Le 24 Sept. 1742.

J'AI suspendu dans l'eau, à la maniere des Expériences dix-neuf, vingt-deux & vingt-trois, une grande Chenille de l'Espece qui donne le Papillon *à tête de mort* (1) ; quelques momens après, elle s'y est beaucoup agitée, mais je n'ai vu aucune bulle d'air sortir des stigmates, & il n'en a point paru sur le reste du corps, excepté de petites autour de la bouche.

(1) Voyez le Mémoire de M. de REAUMUR sur les Papillons singuliers, dans son Histoire des Insectes, Tome II, Planche XXIV, Fig. 1.

J'ai répété cette expérience deux jours après, mais avec un succès différent : aux mouvemens que s'est donnés la Chenille, j'ai vu des jets de bulles d'air sortir du premier stigmate gauche : ces mouvemens ont été bien moins violens que la premiere fois ; parce qu'alors les deux stigmates postérieurs laissés à l'air, s'étoient trouvés bouchés par l'eau dont je me servois d'ordinaire pour chasser l'air de tout le corps, cette eau n'ayant pu s'évaporer assez tôt. Pendant plusieurs heures que j'ai suivi cette Chenille, elle a continué à se donner divers mouvemens, soit de la tête, soit des jambes écailleuses & membraneuses, à-peu-près comme je l'ai rapporté de la Chenille de l'Expérience dix-neuf. Je dis à-peu-près, car la Chenille dont je parle, ayant été cinq à six jours sans prendre de nourriture, avoit beaucoup perdu de sa vigueur ; cependant, le croira-t-on ? cette Chenille a vécu huit jours consécutifs suspendue ainsi dans l'eau, & ne respirant que par les deux stigmates postérieurs. Pendant un si long intervalle de tems, j'ai eu tout le loisir de l'observer, & je l'ai fait avec attention : les premiers jours, il ne s'est rien passé de différent de ce que j'ai remarqué ci-dessus. Aux divers mouvemens de l'Insecte, le stigmate antérieur gauche, a continué de laisser échapper de tems en tems des jets de bulles d'air ; mais ce que je dois sur-tout faire remarquer, c'est que jamais je n'ai vu paroître une seule de ces bulles sur le reste du corps. Si toutefois la respiration s'opéroit chez les Chenilles comme M. de Reaumur l'a pensé, ne semble-t-il pas que j'aurois dû m'en appercevoir dans cette expérience ? Autant que j'en puis juger, elle n'est point équivoque ; ce n'est pas une Chenille tenue sous l'eau pendant quelques heures seulement, c'est une Chenille qui a vécu plus d'une semaine. Comment donc l'air inspiré par les deux stigmates postérieurs n'a-t-il paru ressortir que par les antérieurs ? On ne sauroit dire que la Chenille étant près de se transformer en Chrysalide, sa peau avoit commencé à se dessécher, à s'endurcir ; car outre que je crois avoir prouvé ci-

deſſus que l'épiderme des jeunes Chenilles plongées dans l'eau avec les précautions convenables, n'a pas plus de diſpoſition à donner paſſage à l'air, celle dont il eſt ici queſtion n'étoit pas ſi voiſine de la métamorphoſe; je le prouve, en ce qu'elle n'avoit encore rien perdu de ſes belles couleurs. On m'objectera peut-être les expériences faites avec la pompe pneumatique; mais dès que les ſtigmates, & ſans doute la bouche & l'anus, peuvent donner des iſſues à l'air, & lui en fournir de ſi conſidérables en comparaiſon de celles que M. de Reaumur a ſoupçonné ſe trouver dans les pores de l'épiderme, & qui y ſont en effet, je ne vois pas pourquoi le corps de ces Inſectes enfleroit dans le vuide, lors même que les pores de la peau ne donneroient aucun paſſage à l'air; mais les jets de bulles d'air que j'ai obſervé ſortir des ſtigmates, ne ſont-ils point l'effet de mouvemens convulſifs? M. de Reaumur en a jugé ainſi. Cependant je dois obſerver que les mouvemens que ſe ſont donnés pluſieurs des Chenilles ſur leſquelles j'ai fait mes expériences, m'ont paru fort naturels, & tels que ſi elles euſſent été hors de l'eau. Je puis mettre de ce nombre celle dont il s'agit: outre cela, j'ai vu des bulles d'air être expirées à de très-petits mouvemens par les ſtigmates, & qui ne ſembloient aſſurément rien moins que convulſifs. Mais je l'avouerai, quoique toutes ces conſidérations me paroiſſent avoir aſſez de force, elles n'en ont pourtant pas encore aſſez pour me déterminer; & ce qui la diminue encore beaucoup, c'eſt la juſte défiance où je ſuis à mon égard & l'effet que l'autorité de M. de Reaumur produit toujours ſur mon eſprit, quelqu'effort que je faſſe pour la combattre. Je ſuſpendrai donc mon jugement juſqu'à ce qu'on ait vérifié mes expériences: en attendant, je reprends les détails de celle-ci.

Sur la fin du ſixieme jour, obſervant le mouvement de la grande artere, je l'ai trouvé ſi lent, qu'entre deux ſyſtoles il

s'écouloit environ dix ſecondes de tems (1), & qu'entre une ſyſtole & une dyaſtole, il s'eſt écoulé quelques ſecondes. Le lendemain matin ſeptieme, j'ai eu beau preſſer la Chenille, la piquer même à diverſes repriſes, elle ne m'a point paru y être ſenſible : cependant le cœur continuoit à battre, mais il ne ſortoit point d'air ni des ſtigmates, ni d'aucun autre endroit. Se feroit-il dans la reſpiration des Chenilles tenues ſous l'eau un changement analogue à celui qu'on conjecture qui arrive quelquefois dans les noyés ?

Le 4 Octobre au matin, le cœur m'a paru preſque ſans action, du moins ſon mouvement étoit-il ſi extraordinairement foible, que pour l'appercevoir il falloit y regarder avec une extrême attention. J'ai touché la Chenille, elle m'a paru auſſi ferme, auſſi roide que le ſont celles qu'on a fait périr dans l'eau : je l'ai preſſée vers le milieu du corps, il eſt ſorti des ſtigmates antérieurs, des bulles d'air ; enſuite, pour mieux m'aſſurer qu'elle étoit encore en vie, que le cœur continuoit à battre, je l'ai retirée entiérement hors de l'eau & je l'ai tenue ſur ma main. J'ai vu d'abord qu'il étoit vrai que le cœur battoit encore, mais ſi foiblement, comme je l'ai d'abord remarqué, qu'il étoit difficile de s'en appercevoir ; il ſembloit plus dilaté qu'à l'ordinaire : au bout d'environ un quart d'heure, il s'écouloit dix ſecondes de tems entre deux battemens ; demi-heure après, les couleurs de la Chenille, qui s'étoient conſervées aſſez belles dans l'eau, ont commencé à s'altérer. Inſenſiblement le jaune a pris une teinte de brun, qui en trois quarts d'heure de tems ou environ, s'eſt tellement renforcée, qu'il n'a plus été poſſible de diſcerner le mouvement de la grande artere. La Chenille a commencé alors à ſe donner de petits mouvemens de la partie poſtérieure ; je l'ai miſe dans mon ſein pour mieux

(1) Je pourrois dire que c'eſt le tems de réciter l'Oraiſon dominicale, pour employer le même terme de comparaiſon, que MALPIGHI a employé en un cas à-peu-près ſemblable, dans ſon Traité du *Ver-à-ſoie*.

la ranimer, mais inutilement; une heure & demie après, elle avoit cessé de vivre.

Je viens de rendre compte des expériences que j'ai faites sur diverses Especes de Chenilles, pour m'instruire de la maniere dont la respiration s'exécute dans les Insectes; il me reste à communiquer celles que j'ai tentées dans la même vue sur le Ver-à-soie: de toutes les Chenilles, c'étoit assurément celle que je devois être le plus curieux de mettre à l'épreuve.

## VINGT-SIXIEME EXPÉRIENCE.

J'ai plongé dans l'eau un Ver-à-soie qui avoit commencé à faire sa Coque, mais je l'y ai plongé sans avoir pris auparavant la précaution de chasser l'air de son extérieur; il s'y est agité quelque tems. & beaucoup de bulles d'air, dont quelques-unes étoient plus grosses que des têtes d'épingles, ont paru sur divers endroits du corps; il y en a eu qui m'ont semblé venir des stigmates. J'ai été attentif à observer les mouvemens de la grande artere, j'ai remarqué qu'elle a battu pendant quelques momens comme à l'ordinaire: ensuite, lorsque le Ver ne s'est plus donné de mouvement, le jeu de ce vaisseau s'est tellement ralenti, que j'ai pu, sans me presser, compter depuis un jusqu'à douze d'un battement à l'autre: outre cela, ces battemens étoient très-foibles, c'est-à-dire, que lorsque le cœur souffroit systole, il ne se contractoit pas, à beaucoup près, autant qu'il a coutume de le faire dans l'état naturel: au bout de quelques minutes, je n'ai plus observé de battemens. J'ai laissé l'Insecte en expérience une heure trois quarts: environ un quart d'heure après l'avoir retiré de l'eau, le cœur a commencé tout-à-coup à battre, & même assez fort, de façon que je n'ai pu compter que depuis un jusqu'à six, entre chaque battement.

## VINGT-SEPTIEME EXPÉRIENCE.

J'ai mis à la même épreuve un autre Ver-à-soie, aussi près de se renfermer que le précédent; mais après avoir eu la précaution de chasser l'air de toute la surface, je n'ai apperçu que quelques petites bulles d'air, dont les unes ont paru sur la partie postérieure; les autres aux environs de la bouche.

## VINGT-HUITIEME EXPÉRIENCE.

J'ai jetté dans l'eau avec la précaution susdite, un troisieme Ver à-soie, aussi avancé en âge que les deux premiers; je n'ai vu que fort peu de bulles d'air sur l'épiderme, & cela soit à la vue simple, soit à la loupe, mais il n'est sorti aucune bulle des stigmates.

## VINGT-NEUVIEME EXPÉRIENCE.

J'ai plongé dans l'eau, comme le précédent, un Ver-à-soie qui avoit commencé à se raccourcir, dont le terme de la transformation étoit prochain; il ne s'y est presque point agité & il n'a paru que quelques petites bulles d'air autour de la bouche. J'ai pressé ce Ver d'anneau en anneau, pour voir si je ferois sortir des bulles des stigmates, mais c'est ce qui n'est pas arrivé.

## TRENTIEME EXPÉRIENCE.

J'ai plongé dans l'eau, avec la même précaution, un Ver-à-soie parvenu à son parfait accroissement; il s'y est donné quelques mouvemens, & je n'ai pas vu paroitre sur sa peau quatre bulles d'air, même en y employant la loupe.

## TRENTE-UNIEME & TRENTE-DEUXIEME EXPÉRIENCES.

J'ai vu la même chofe, ou à-peu-près, fur deux Vers-à-foie des plus grands, mis à une femblable épreuve, & obfervés auffi à la loupe.

## TRENTE-TROISIEME EXPÉRIENCE.

J'ai encore fait la même obfervation fur un autre Ver-à-foie peu éloigné de la métamorphofe, & plongé dans l'eau de la même maniere : j'ai preffé ce Ver affez fortement de diftance en diftance, mais il n'eft point forti de bulles d'air des ftigmates, comme je m'y attendois ; je l'ai enfuite ouvert du côté du ventre après que le cœur a eu ceffé de battre. Mon deffein étoit d'éprouver, s'il en arriveroit de même que dans les Chenilles étouffées par l'huile, dont on voit l'intérieur fe ranimer dès qu'on le met à l'air, en les ouvrant promptement ; mais la chofe n'a pas eu le même fuccès.

## TRENTE-QUATRIEME EXPÉRIENCE.

Entre les dix-huit ftigmates qui ont été accordés aux Chenilles pour refpirer l'air, les deux premiers & les deux derniers m'ont toujours femblé les plus importans, ceux qui font d'un plus grand ufage à l'Infecte ; c'eft au moins ce que j'ai cru pouvoir déduire de plufieurs de mes expériences. J'ai même remarqué dans la Chenille *des légumes* *, que ces ftigmates là font fenfiblement plus grands que les autres, & fans doute que cela ne lui eft pas particulier ; mais j'ai fait à ce fujet fur les Vers-à-foie des expériences qui me paroiffent fortifier cette idée, car ayant bouché avec du beurre leurs ftigmates antérieurs & poftérieurs, fans toucher aux intermédiaires, j'ai ob-

* Reaumur, Tome I, Pl. XIV, Fig. 4.

fervé conftamment qu'ils étoient plus mal que lorfque je bouchois ceux-ci & que j'épargnois ceux-là.

## TRENTE-CINQUIEME EXPÉRIENCE.

Voici celle de mes expériences qui paroîtra fans doute demander le plus d'être vérifiée. J'ai vu dans un Ver-à-foie qui avoit commencé à fe raccourcir, & que j'avois tenu fous l'eau plus d'une heure, les anneaux fe contracter & les jambes fe donner des mouvemens quelque tems avant que le cœur, fur lequel j'avois les yeux fixés & que j'aidois encore de la loupe, commençât à battre.

## TRENTE-SIXIEME EXPÉRIENCE.

M. de Reaumur a donné pour une preuve convaincante; *que les bulles d'air qui paroiffent fur la peau d'un Ver-à-foie plongé dans l'eau, font formées par l'air qui s'échappe des trachées qui ont leurs ouvertures fur la peau*, une obfervation faite par Malpighi, favoir que, *fi le Ver-à-foie qu'on plonge dans l'eau eft mort, il ne s'éleve que peu ou point de bulles d'air de fa peau.* Cette obfervation étoit de celles que je ne devois pas omettre. J'ai d'abord plongé dans l'eau, mais fans avoir pris auparavant la précaution de chaffer l'air de tout l'extérieur, un Ver-à-foie mort, & qui n'avoit pas encore pris fon parfait accroiffement: tout fon corps a paru couvert de bulles d'air de différentes groffeurs; je l'en ai retiré un moment après, & je l'y ai replongé de nouveau avec la précaution fufmentionnée; je n'ai vu que quelques petites bulles d'air çà & là fur fa peau, comme je l'ai rapporté des Vers-à-foie & des Chenilles des Expériences précédentes, mifes de la même maniere à l'épreuve.

(††) Telles font les expériences que je m'étois propofé de rapporter. Elles ne font encore, comme on le voit, que de foibles

foibles ébauches, que j'invite les Naturalistes à perfectionner. Je ne tardai pas à les soumettre au jugement de M. de REAUMUR dans une très-longue Lettre que je lui écrivis en 1743 ; & voici l'extrait de sa réponse que je crois devoir mettre sous les yeux du public. Elle étoit datée du 12 Avril de la même année.

" JE m'étois proposé avant que de vous écrire de faire „ de mon côté quelques expériences sur la respiration des „ Chenilles, matiere extrêmement curieuse, & qui paroit mé- „ riter d'être examinée plus à fond que je ne l'ai fait. Vos „ expériences me rendent douteux ce que j'avois cru très-certain. „ Les Vers qui donnent le scarabé *Monoceros*, & qu'on trouve „ en quantité dans les couches sur lesquelles on éleve des „ plantes, m'avoient paru plus commodes, parce qu'ils sont „ ras & plus gros que des Chenilles, pour s'assurer si c'est „ réellement par la peau que respirent des Insectes qui n'ont „ point encore subi de métamorphoses. Mais le tems dont „ j'avois besoin pour faire les essais que je m'étois proposé, „ m'a manqué jusqu'ici. La précaution que vous avez prise „ de bien mouiller le corps d'une Chenille est très-bonne. Il „ étoit naturel de soupçonner qu'une partie de l'air qui paroit „ sur le corps de celle qu'on tient plongée dans l'eau, tenoit „ à cette Chenille quand elle y a été enfoncée ; mais cette „ quantité d'air qui étoit adhérente au-dehors de la Chenille „ doit se montrer dans les premiers instans. Si la quantité „ augmente sensiblement dans la suite, on peut penser avec „ vraisemblance que l'intérieur du corps a fourni l'air de cette „ augmentation ; d'ailleurs l'expérience du corps mouillé sur le- „ quel on ne voit pas de bulles attachées, ne prouve pas aussi „ décisivement qu'il me l'avoit semblé d'abord, qu'il ne sort „ pas d'air du corps de la Chenille, lorsqu'on n'en voit point „ qui s'y soit attaché. Celui qui s'échappe alors ne doit pas „ se coller à une surface mouillée, & il peut-être en bulles

„ ſi petites, qu'elles ſont inviſibles à nos yeux lorſqu'elles s'é-
„ levent dans l'eau; elles ne doivent être viſibles que quand
„ elles ſe ſont jointes en grand nombre; d'ailleurs l'expérience
„ de la machine du vuide ſubſiſte dans toute ſa force, &
„ paroît prouver que l'air trouve dans toute l'habitude du
„ corps des Chenilles, des iſſues pour ſortir. Mais j'en reviens
„ à dire que cette matiere mérite que vous continuyez de la
„ ſuivre ".

Je ferai deux obſervations ſur cette Lettre de M. de Reaumur: la premiere, que loin que les bulles qui paroiſſent ſur le corps d'une Chenille que l'on tient plongée dans l'eau, aillent en augmentant de jour en jour en nombre & en groſſeur, elles vont au contraire en diminuant, enſorte qu'il vient un tems où on n'en voit plus aucune, même à la loupe: la ſeconde, que l'expérience de la machine du vuide, loin d'être déciſive, eſt au moins très-équivoque, puiſque par la ſouſtraction de l'air environnant on donne à l'air intérieur une force qu'il n'a point dans l'état naturel, & qui le rend capable de ſurmonter la réſiſtance des vaiſſeaux qui ſe rendent à l'épiderme. Quoiqu'il en ſoit, je deſire que d'habiles Naturaliſtes veuillent remanier ce ſujet ſi digne de leurs recherches: je me borne ici à les mettre ſur les voies. Je ſens de plus en plus combien mon travail eſt imparfait.

### I I.

*Sur les ſtigmates des Papillons.*

Dans le même tems à-peu-près que je m'occupois de la reſpiration des Chenilles, je tâchai à découvrir les organes extérieurs de celle des Papillons. Voici l'extrait d'une Lettre que j'écrivis là-deſſus à M. de Reaumur, datée de Geneve, le 23 Juin 1742.

" J'AI fait depuis peu une obfervation dont je n'ai pas voulu
„ différer à avoir l'honneur de vous faire part ; c'eft fur le
„ Papillon de la *Chenille fingulìere à cornes du Saule*. Vous
„ vous rappellez peut-être, Monfieur, que j'avois mis l'Au-
„ tomne derniere dans une efpece d'étuve une Chryfalide de
„ cette Chenille, après l'avoir tirée de fa Coque & l'avoir ren-
„ fermée dans une boîte : mon deffein étoit principalement
„ d'accélérer par-là la fortie du Papillon que je me propofois
„ de difféquer, pour favoir, s'il eft pourvu de cette efpece de
„ veffie que j'ai découverte dans la Chenille (1). La chofe
„ s'eft faite heureufement : quoique la Chryfalide eût été tirée
„ d'une Coque très-dure, épaiffe & bien clofe de toutes parts,
„ elle n'a pas laiffé de fe transformer ; le Papillon en eft éclos
„ fur la fin d'Avril, environ deux mois avant le tems où il
„ fe feroit transformé, s'il n'avoit pas été tenu pendant quel-
„ ques mois dans un air plus chaud que l'air extérieur. C'étoit
„ un mâle ; je n'ai pas eu lieu de m'en féliciter ; une femelle
„ auroit mieux répondu à mon but ; fa taille plus avantageufe
„ m'auroit rendu la diffection plus facile. Avant que de l'ou-
„ vrir, j'ai voulu tâcher de découvrir les ftigmates du *corps*
„ & ceux du *corcelet* : j'y ai été fur-tout excité par les diffi-
„ cultés que vous, Monfieur, & M. BAZIN avez trouvées
„ à y réuffir. Pour cet effet, je me fuis mis à épiler mon Pa-
„ pillon avec tout le foin & la patience dont je fuis capa-
„ ble ; & afin de le faire mieux & de n'être pas inquiété
„ par les mouvemens continuels de fes jambes & de fes ailes,
„ je les lui ai coupées le plus près que j'ai pu de leur ori-
„ gine ; ainfi j'ai réuffi fi bien à le dégarnir de tous fes poils ;
„ quoiqu'il fût des plus velus, que je fuis parvenu à ma grande
„ fatisfaction, à voir, même à la vue feule, les ftigmates du
„ corps : ils font placés fur la ligne qui fépare le deffus du

(1) Voyez mon Mémoire fur la liqueur *acide* de la Chenille fingulìere à cornes du Saule, qui précede immédiatement celui-ci.

„ dos du dessous du ventre : là, la peau est comme ridée ; elle „ n'a point cet air écailleux ou crustacé qu'elle a sur le dos „ & sous le ventre ; elle imite en quelque sorte la membrane „ qui assemble les deux pieces des anneaux des Mouches, „ & qui leur permet de jouer l'une sur l'autre. La couleur „ de cet endroit differe outre cela de celle du reste du corps ; „ elle est jaune ou jaunâtre ; au lieu qu'ailleurs elle tire sur le „ marron. C'est comme je viens, Monsieur, d'avoir l'honneur „ de vous le dire, dans cette partie du corps que sont placés „ les stigmates ; ils ne m'ont pas paru différer sensiblement de „ ceux des Mouches & autres Insectes. Ils sont, à ce qu'il m'a „ semblé, un peu inclinés à la longueur du corps, & leur cou- „ leur est à-peu-près la même que celle de la peau dont ils „ sont immédiatement environnés, c'est-à-dire jaunâtre. Il y en „ a deux à chaque anneau, excepté sur le dernier : ainsi com- „ me le Papillon dont il s'agit a huit anneaux au corps, j'ai „ compté à ce dernier quatorze stigmates, sept de chaque „ côté.

„ Ce n'étoit pas assez d'avoir observé les stigmates du corps, „ il falloit aussi tâcher d'observer ceux du corcelet, les deux „ postérieurs principalement, que je ne sache pas qui aient „ été encore découverts. Ç'a donc été à quoi je me suis at- „ taché, mais d'abord avec fort peu de succès. Le corcelet „ fournissant des attaches aux jambes & aux ailes, & étant d'ail- „ leurs composé de plus de pieces que le corps, & de pieces „ dont la roideur ne permet pas de les manier comme on „ feroit une peau molle, il n'est pas surprenant que j'aie „ trouvé des difficultés à mettre en évidence des parties aussi „ petites que le sont des stigmates. Je ne me suis pourtant „ pas rebuté ; & après m'être tourné de tous les sens & avoir „ essayé d'écarter un peu la tête du corcelet, j'ai apperçu un „ peu au-dessus de l'origine de la premiere paire des jambes, „ un des stigmates antérieurs. En faisant la même chose de

„ l'autre côté, il m'a été aiſé de découvrir le ſtigmate cor-
„ reſpondant.

„ RESTOIENT les deux ſtigmates poſtérieurs, que je ſouhai-
„ tois le plus de voir, qui continuoient à me demeurer ca-
„ chés. J'avois beau apporter toute l'attention néceſſaire & me
„ placer dans le jour le plus favorable, je ne voyois rien qui
„ eût rapport à ce que je cherchois : enfin, ayant fixé mes
„ regards dans la jonction du corps avec le corcelet, & à
„ même hauteur que la ligne des ſtigmates du corps, j'ai cru
„ découvrir comme dans une eſpece d'enfoncement un ſtigma-
„ te; il m'a paru même un peu plus grand que ceux du
„ corps, & placé près de l'origine de la derniere paire des
„ jambes : cependant ne le diſcernant pas avec autant de
„ netteté que ceux du corps, ſoit à cauſe de ſa poſition, ſoit
„ à cauſe de différentes inégalités qui ſe rencontrent à cet en-
„ droit, je n'ai oſé m'aſſurer d'avoir bien vu, & j'ai cru de-
„ voir ſuſpendre mon jugement juſqu'à nouvel examen.

„ SUR ces entrefaites il m'eſt venu en penſée de plonger
„ mon Papillon dans l'eau, dans l'idée que l'air qui s'en
„ échapperoit pourroit peut-être m'indiquer, encore mieux
„ que la ſimple inſpection, les ſtigmates dont il s'agit; mais je
„ l'y tenois déja depuis plus d'un quart d'heure, & il ne paroiſſoit
„ pas la moindre bulle ſur aucun des ſtigmates, lorſqu'ayant un
„ peu appuyé le doigt ſur ſa poitrine en même tems que ſon
„ dos étoit appliqué contre les parois du vaſe, j'ai été agréa-
„ blement ſurpris de voir ſortir du ſtigmate antérieur une
„ bulle d'air qui eſt rentrée auſſi-tôt, dès que j'ai ceſſé de
„ preſſer, mais que j'ai forcée à reparoître en réitérant la
„ preſſion : l'ayant même augmentée à deſſein, je l'ai vu groſ-
„ ſir continuellement juſqu'à ce qu'elle ait atteint la groſſeur
„ de la tête d'une groſſe épingle ; alors elle s'eſt détachée

„ & a gagné la ſurface de l'eau, comme il arrive dans les „ expirations ordinaires.

„ RAVI de cette découverte, j'ai penſé que pour trouver „ le ſtigmate poſtérieur du même côté, il n'étoit queſtion que „ de preſſer le corcelet près de ſa jonction avec le corps; ce „ que j'ai fait ſur le champ, & j'ai eu le plaiſir de voir le „ même jeu, d'obſerver de plus que la bulle eſt bien ſortie „ de l'endroit où j'ai dit avoir cru découvrir un ſtigmate: j'ai „ fait de même ſur le reſte du corps, d'anneau en anneau, „ & les mêmes phénomenes s'en ſont enſuivis: j'ai vu ſortir „ une bulle d'air de chaque ſtigmate, mais j'ai remarqué que „ celles qui ſont ſorties des ſtigmates les plus proches du „ derriere, ont été plus petites que celles qui ſont ſorties des „ ſtigmates les plus proches de la tête.

„ J'AI auſſi obſervé ſur ce Papillon, comme dans quelques „ Chenilles, ces eſpeces de faux-ſtigmates (1) placés au-deſſus „ des véritables, & que vous ſoupçonnez, Monſieur, fournir „ des appuis à la principale trachée.

„ IL eſt donc très-réel que les Papillons ont, comme les „ Chenilles, dix-huit bouches pour donner entrée à l'air dans „ leur corps; mais toutes la donnent-elles en effet, je veux „ dire, ſont-elles toutes des organes eſſentiels à la vie du Pa- „ pillon? C'eſt de quoi l'Expérience que je viens, Monſieur, „ d'avoir l'honneur de vous rapporter ne permet guere de „ douter. En effet, ſi toutes lui donnent une iſſue, il eſt bien „ probable qu'il n'y en a point d'inutiles, mais il peut y en „ avoir de plus & de moins eſſentielles. Du nombre de ces „ dernieres, ſont ſans doute, celles de la partie poſtérieure.

(1) Voyez *Obſ. div. ſur les Inſ.* Obſ. XV, XXXI, la découverte de ces eſpeces de faux-ſtigmates dans les Chenilles.

„ Je me propose, pour avoir là-dessus quelque chose de plus „ certain, d'épiler avec soin divers Papillons, & d'appliquer „ ensuite sur différens stigmates de l'huile ou quelqu'autre en- „ duit impénétrable à l'air : je suis fort dans la pensée que „ si on ne les étouffe pas à la longue, en huilant à fond „ le corps, c'est que les écailles qui se trouvent au-dessus de „ chaque stigmate ne permettent pas à l'huile de s'y appliquer „ exactement. On pourroit encore tenter cette Expérience au- „ trement, en tenant le corps du Papillon plongé dans l'huile „ jusqu'à sa jonction avec le corcelet.

„ Je reviens à notre Papillon de la Chenille du Saule. Après „ l'avoir laissé quelque temps dans l'esprit de vin, je l'ai ou- „ vert du côté du dos; la premiere chose qui s'est offerte à „ mes yeux, ont été des vaisseaux blanchâtres, fort longs, „ placés vers la partie postérieure, & qui m'ont paru avoir assez de „ ressemblance avec les vaisseaux à soie de la Chenille, excepté „ qu'ils sont moins gros: j'ai remarqué encore d'autres vais- „ seaux d'un blanc assez éclatant & très-fins, situés du côté „ du ventre; mais je n'ai pu parvenir à rien voir de ressem- „ blant à l'estomac des Chenilles : ce que j'ai trouvé de plus „ visible, a été le corps graisseux de couleur jaune, & qui m'a „ paru comme haché. J'ai observé aussi cette espece de vessie „ dont parle Malpighi : mais pour celle que j'avois principa- „ lement en vue, il ne m'a pas été possible de la découvrir; „ il auroit fallu apparemment, pour y parvenir, que le Pa- „ pillon eût été plus gros, & sur-tout que j'eusse eu plus de „ dextérité à disséquer; car je me sens toujours porté à croire „ qu'elle appartient aussi à celui-ci.

„ Dans le tems que j'écrivois cette Lettre, on m'a apporté „ un Papillon *paon* femelle de la plus grande Espece * : j'ai „ aussi-tôt pensé à en profiter pour répéter ces Observations „ sur les stigmates. Après l'avoir épilé, j'ai vu très-distinctement,

*Reaumur, Tom. I, Pl. XLVII, Fig. 5, 6.

„ & beaucoup mieux que sur le Papillon de la Chenille sin-
„ guliere du Saule, les deux stigmates postérieurs du corce-
„ let ; j'ai observé nettement qu'ils sont placés dans la jonction
„ de celui-ci avec le corps, encore qu'ils ne semblent pas ap-
„ partenir plus à l'un qu'à l'autre.

„ ILS ne sont pas aussi marqués que dans la Chenille ; j'en
„ ai fait sortir ainsi que de ceux du Papillon de la Chenille du
„ Saule, de grosses bulles d'air.

„ J'AI encore fait en ce genre une observation assez, parti-
„ culiere sur un Papillon de l'Espece qui est représentée, *Pl.*
„ *XIII*, *Fig.* 8, *du Tome I des Mémoires pour servir à*
„ *l'Histoire des Insectes*, & qui provient, je crois, de la Che-
„ nille dont j'ai parlé dans la douzieme Expérience : on me
„ le remit sur la fin d'Août ; c'étoit un mâle, il paroissoit fort
„ vif. Pendant que je le tenois par les ailes, il écartoit les
„ deux lames creusées en gouttieres qui cachent les organes
„ de la génération, comme s'il eût desiré de s'accoupler : mais
„ ce qui me frappa le plus, ce fut deux especes de houppes
„ de poils en maniere d'entonnoirs, placées une de chaque
„ côté, à la jonction du corps avec le corcelet, & près de
„ l'origine de la derniere paire des jambes. Cette position qui
„ est justement celle des stigmates de la seconde paire, me
„ rappella certaines Nymphes de *Tipules aquatiques*, dont le
„ corcelet est orné de panaches * : les houppes de ce Papillon
„ avoient ceci de remarquable, qu'on les voyoit tantôt s'é-
„ panouir en maniere d'entonnoir, tantôt se refermer en se
„ couchant sur le corps, de telle sorte qu'elles disparoissoient
„ tout-à-fait. Le premier cas avoit lieu lorsque le Papillon s'a-
„ gitoit, & comme c'est principalement alors que l'air est chassé
„ par les stigmates, je fus porté à soupçonner que les houppes
„ en question étoient formées par les poils que l'air qui s'échap-
„ poit de l'intérieur écartoit de tous côtés. Pour savoir à
„ quoi

* REAUMUR, T. V, Pl. V, Fig. 9.

„ quoi m'en tenir, je plongeai mon Papillon dans l'eau, en
„ le tenant par les ailes, mais je ne vis point sortir de bulles
„ d'air des stigmates, comme je l'avois espéré, & les houppes
„ se tinrent fermées constamment. Cette expérience me donna
„ lieu d'observer qu'il en est des poils & des écailles des Pa-
„ pillons comme des plumes de beaucoup d'Oiseaux, qui ne se
„ mouillent que très-difficilement: au reste ce Papillon avoit une
„ assez forte odeur de musc * „.

* *Obs. div. sur les Ins.* Obs. XXX.

†† QU'IL me soit permis de joindre ici l'extrait de la ré-
ponse que M. de REAUMUR fit à cette lettre, le 8 Août de la
même année.

" C'EST avoir, Monsieur, à vous remercier d'un petit Volume
„ composé pour m'apprendre des faits que je suis très-curieux
„ de savoir, que d'avoir à vous faire des remercimens de
„ votre lettre du 23 Juin. Vous avez donc enfin trouvé au
„ corcelet du Papillon, ces quatre stigmates que j'avois eu lieu
„ de soupçonner. Combien ne découvririez-vous pas de même
„ de faits sur lesquels nous sommes encore incertains, & de
„ faits dont nous ne nous doutons pas, s'il vous étoit permis de
„ suivre uniquement le goût qui vous entraîne vers les re-
„ cherches propres à enrichir l'Histoire Naturelle. Vous con-
„ tribuerez sûrement pendant toute votre vie aux progrès de
„ l'Histoire Naturelle ; ne donnassiez-vous aux observations que
„ vos heures de délassement, on peut hardiment prédire que
„ vous en ferez un grand nombre, qui nous apprendront des
„ faits nouveaux. Vous avez bien plus étudié que je ne l'avois
„ fait les faux-stigmates des Chenilles du Pin „ &c.

L'OBSERVATION sur les faux-stigmates de la Chenille du Pin,
dont parle M. de REAUMUR mérite quelque attention. J'en ferai
le sujet de l'article suivant.

## III.

### *Sur les Faux-stigmates de la Chenille du Pin.*

J'AI beaucoup étudié cette Chenille ; * elle est *processionnaire.* Les Chenilles qui composent une société marchent à la file les unes des autres ; elles tapissent de soie les chemins qu'elles parcourent , & c'est en suivant cette trace soyeuse qu'elles savent regagner leur nid lorsqu'elles s'en sont écartées. Ce procédé ingénieux est commun à plusieurs Especes de Chenilles qui vivent en société , & n'avoit pas été encore observé : je l'ai décrit plus au long dans un Mémoire que je présentai à la Société Royale de Londres en 1743 , & qu'elle a publié dans les *Transactions philosophiques* pour la même année. Je ne parlerai ici que des faux-stigmates que nous offre la Chenille du Pin & qu'on n'a découverts dans aucune autre espece.

* Obs. div. sur les Inf. Obs. VI.

†† VOICI la description qu'en donne M. de REAUMUR dans le Tome II de sa belle *Histoire des Insectes*, pag. 154 & suivantes.

„ LES poils de cette Chenille ne partent nulle part de tu- „ bercules, ils tirent leur origine de la peau même. Pour „ faire entendre comment ils sont arrangés sur le dos , il „ faut expliquer une particularité qu'offre la partie supérieure „ des huit anneaux qui suivent les trois premiers. Cette par- „ ticularité digne d'être remarquée, m'avoit échappé les pre- „ mieres fois que j'eus de ces Chenilles ; elle fut observée „ par Mlle. du **. Pendant qu'elle étoit occupée à en dessiner „ une, elle remarqua sur la partie la plus élevée de chaque „ anneau une enceinte ovale , formée par un rebord , par une „ espece de cordon bien marqué qui s'élevoit un peu au- „ dessus du reste de la peau, & dans l'enceinte duquel il y „ avoit une cavité. Le petit diametre de l'ovale est dans le

„ fens de la longueur de la Chenille, & plus grand ou plus
„ petit felon les mouvemens qu'elle fe donne ; c'eft-à-dire,
„ que ce cordon formoit un ovale, tantôt plus & tantôt moins
„ ouvert. Quelquefois l'ovale étoit fermé ; un des côtés de
„ l'enceinte venoit s'appliquer fur l'autre. Les poils-feuille-morte
„ font difpofés autour du cordon de cet ovale ; & lui font
„ prefque perpendiculaires en certains tems. Quand la Che-
„ nille eft en repos, les poils qui paroiffent partir de la partie
„ du rebord la plus proche de la tête, fe dirigent vers la
„ tête ; ceux qui partent de la partie oppofée, tendent vers
„ le derriere ; & ceux qui partent d'auprès des bouts, s'incli-
„ nent vers les côtés.

„ Les poils blancs ne font point mêlés avec les poils-feuil-
„ le-morte ; ils fortent immédiatement de la peau, & plus
„ que d'ailleurs, du milieu de la circonférence de chaque
„ anneau, un peu au-deffus des jambes. Là, il y a de chaque
„ côté fur chaque anneau, des poils qui forment une touffe,
„ mais cette touffe n'a point un tubercule pour bafe. Pour re-
„ venir à la petite cavité renfermée par un rebord, Mlle.
„ du ** y obferva encore une particularité : le dedans étoit
„ rempli d'une matiere comme cotonneufe, qui étoit formée
„ de poils courts. Pendant que la Chenille fe donnoit des
„ mouvemens, qu'elle ouvroit & qu'elle fermoit cette efpece
„ de ftigmate, de petits flocons de coton s'élevoient au-deffus
„ des bords de la cavité, ils paroiffoient n'être plus adhérens
„ au corps. Auffi bientôt étoient-ils pouffés hors de l'enceinte,
„ & quelquefois même ils étoient dardés dehors à quelque
„ hauteur. Lorfque Mlle. du ** voulut me faire voir le jeu
„ de ces flocons, aucune des Chenilles que je lui avois remi-
„ fes ne voulut le montrer. Celles qu'elle avoit eues venoient
„ de fortir de leur nid, pour la premiere fois depuis leur
„ arrivée. J'eus quelque tems après un nouveau nid de ces
„ Chenilles, elles en fortirent, je fus attentif à les obferver

„ & je vis le jeu des flocons de poils cotonneux. Apparem-
„ ment que les poils courts, renfermés dans la petite en-
„ ceinte, tiennent peu ensemble, lorsque la Chenille com-
„ mence à quitter son nid; que les mouvemens qu'elle se donne,
„ achevent de les détacher, & que ces mouvemens sont même
„ capables de les darder en l'air.

„ Aussi quelques jours après que ces Chenilles ont com-
„ mencé à sortir de leur nid, il ne paroît plus de poils dans
„ ces enceintes, ou au plus, il en paroît une petite touffe à
„ chaque bout de l'ovale intérieur. On voit alors une partie
„ de la méchanique qui peut aider à les faire sortir, & même
„ à les faire sauter: car dans certains momens, on voit que
„ la partie du milieu de l'enceinte s'éleve en pyramide bien
„ au-dessus des rebords de l'ovale.

„ J'AI fait périr de ces Chenilles dans l'esprit de vin; il s'est
„ élevé beaucoup de grosses bulles d'air de chacun de ces
„ especes de stigmates au-dessus du dos: l'air auroit-il là de plus
„ grandes issues qu'ailleurs? „

J'AI tâché de découvrir quelque chose de plus que ce que M. de REAUMUR rapporte dans le passage que je viens de transcrire. Je lui rendis compte de mes observations dans ma lettre du 23 Juin 1742, en ces termes.

" J'OBSERVE actuellement les Chenilles du Pin; quoique
„ la saison soit bien avancée, cependant il y en a beaucoup
„ qui n'ont point encore atteint leur parfait accroissement;
„ ainsi il n'est pas généralement vrai que ces Chenilles aient
„ pris tout leur accroissement avant la fin de Décembre,
„ comme vous paroissez, Monsieur, le penser: apparemment
„ que nos environs sont plus froids que ceux de Bordeaux,
„ ou que l'hiver y a été plus long cette année. Quoi qu'il

„ en soit, il y a une dixaine de jours que je chargeai un paysan
„ de m'en apporter quelques nids des montagnes voisines : je
„ me proposois principalement d'examiner deux particularités
„ qui excitoient depuis assez long-tems ma curiosité ; la pre-
„ miere, si ces Chenilles sont pourvues de la nouvelle partie,
„ ou du *mamelon charnu* que j'ai découvert dans beaucoup
„ d'especes de ces Insectes (1) ; la seconde, si ces especes de
„ stigmates qu'elles ont sur le dos sont de quelque usage par
„ rapport à la respiration. Je me suis pleinement satisfait sur
„ le premier point ; j'ai vu que ces Chenilles n'ont point le
„ mamelon dont-il s'agit ; mais à l'égard du second, je ne sais
„ pas encore au juste à quoi m'en tenir. Voici, Monsieur,
„ un petit détail des observations qu'il m'a engagé de faire.
„ La premiere chose par laquelle j'ai cru devoir commencer
„ a été d'observer avec attention la structure de cette espece
„ de stigmate : pour cet effet, j'ai tâché de le dégarnir de
„ tous ces petits poils qui paroissent comme une *matiere co-
„ tonneuse.* Il m'a fallu pour cela un certain tems ; car quoi-
„ que le jeu seul de cette espece de stigmate soit suffisant
„ pour en détacher un assez grand nombre, cependant j'ai été
„ obligé, afin de les faire tomber en entier, d'avoir recours
„ à la pointe d'un cure-dent ; j'ai observé que ceux de ces
„ poils qui-sont placés aux deux bouts de l'ovale & qui y
„ forment comme deux petites houppes, sont ceux qu'on a
„ le plus de peine à enlever. J'ai observé de plus, qu'il y a
„ là une sorte d'enfoncement qui provient de ce que la peau
„ du faux-stigmate y est retirée dans l'intérieur, cet enfonce-
„ ment qui ne disparoît jamais tout à fait, quoique l'espece
„ de stigmate soit porté en dehors autant qu'il peut l'être,
„ est cause apparemment que les petits poils qui y tiennent,
„ y tiennent plus fortement, & ne sont pas rejettés comme
„ les autres ; il m'est souvent arrivé en voulant dégarnir par-

(1) Voyez ci-dessus mon Mémoire sur cette nouvelle partie.

„ faitement de poils ces deux endroits, d'entamer la peau &
„ d'en voir ſortir une liqueur jaune fort limpide ; mais il m'a
„ ſemblé que la peau eſt là plus aiſée à entamer qu'ailleurs,
„ ſans doute parce qu'elle y eſt plus mince ; car j'avois ſoin
„ de ménager beaucoup les environs du ſtigmate. Après avoir
„ mis à découvert la partie que je ſouhaitois de conſidérer, je
„ l'ai examinée attentivement avec une très-bonne loupe, &
„ placé dans le jour le plus favorable ; je n'y ai vu abſolu-
„ ment aucune ouverture analogue à celle d'un ſtigmate. Tout
„ ce que j'y ai remarqué ; ont été deux eſpeces d'entailles,
„ l'une dirigée ſuivant le grand diametre de l'ovale, mais néan-
„ moins de façon que l'une des moitiés, celle qui eſt du
„ côté de la tête de l'Inſecte, eſt un peu plus grande que
„ celle qui eſt du côté de la queue : l'autre, qui ſemble dé-
„ terminer le petit axe & qui coupe la premiere à angle droit
„ à l'endroit de la ſection, c'eſt-à-dire, dans la partie ſupé-
„ rieure de l'anneau, ſe voit comme une plaque écailleuſe,
„ de la figure d'un loſange. Ces eſpeces d'entailles au reſte
„ ne ſont que légeres ; elles ne paroiſſent pas aller au delà
„ de la premiere peau ; elles ſemblent n'être proprement que
„ des plis de l'eſpece de ſtigmate : c'eſt dans ces entailles ou
„ plis que ſont implantés les petits poils qui garniſſent l'in-
„ térieur du faux-ſtigmate : outre les deux entailles dont je
„ viens de parler, il y en a encore une autre qui m'a paru
„ l'environner, tracer la circonférence de l'ellipſe & dans la-
„ quelle ſont auſſi plantés de petits poils. J'ai été curieux
„ d'examiner au microſcope la figure de ces petits poils :
„ elle m'y a paru telle que celle des poils ordinaires.

" APRÈS avoir obſervé la ſtructure de ces eſpeces de ſtig-
„ mates, telle que je viens, Monſieur, d'avoir l'honneur de
„ vous la décrire, j'ai été porté à ſoupçonner, comme vous
„ l'avez été, qu'ils fourniſſent peut-être des ouvertures à l'air
„ pour s'échapper de l'intérieur du corps, qu'ils en ſont les

„ principales iſſues : les eſpeces d'entailles & la facilité avec „ laquelle la peau s'entre-ouvre dans cet endroit, m'ont ſemblé indiquer que la peau eſt là moins épaiſſe qu'ailleurs, & „ qu'ainſi l'air y peut avoir plus de facilité à s'échapper. J'ai „ été encore confirmé dans mon ſoupçon, par l'expérience „ que vous avez faite, de plonger de ces Chenilles dans l'eſprit-de-vin ; vous avez vu, Monſieur, alors beaucoup de „ bulles d'air s'élever de ces faux-ſtigmates. Sans douter le „ moins du monde de la vérité de ce fait, j'ai été bien aiſe „ de faire moi-même l'expérience : je n'ai pu parvenir à rien „ voir de bien concluant ; les bulles qui ſont ſorties ne m'ont „ pas paru ſortir plus de ces faux-ſtigmates que du reſte du „ corps ; quelquefois même je n'y en ai vu aucune : mais comme j'ai penſé que les poils dont chaque faux-ſtigmate eſt „ garni, pouvoient contribuer à m'empêcher de bien voir, „ j'ai jetté dans la liqueur quelques-unes de nos Chenilles „ dont j'avois ſoigneuſement épilé les faux-ſtigmates. Pendant „ qu'elles s'y ſont agitées, j'ai obſervé quelques petites bulles „ ſur pluſieurs des faux-ſtigmates, j'ai cru même remarquer „ qu'il en eſt ſorti principalement de ces deux eſpeces d'enfoncemens que j'ai dit être aux deux extrémités de l'ovale ; „ mais les plus groſſes ſont ſorties conſtamment de la bouche, „ de l'anus & du deſſous du ventre : j'ai vu auſſi la tête s'en „ couvrir, mais ces bulles n'étoient pas plus groſſes que celles „ que laiſſoient échapper les faux-ſtigmates du dos. J'ai obſervé „ à-peu-près la même choſe dans celles de mes Chenilles que „ j'ai plongées dans l'eau, après avoir épilé comme à mon „ ordinaire, chaque faux-ſtigmate ; quelquefois il m'eſt arrivé „ de voir paroître une aſſez groſſe bulle aux environs du premier ſtigmate, mais ſans que je puſſe diſcerner ſi c'étoit „ véritablement de celui-ci qu'elle ſortoit, comme les apparences ſembloient l'indiquer. J'ai eſſayé quelquefois de preſſer „ l'Inſecte pour voir ſi je forcerois quelque bulle à s'élancer „ des faux-ſtigmates du dos, comme j'en ai fait ſortir par ce

„ moyen des ftigmates du Papillon de la Chenille finguliere
„ du Saule ; mais ç'a été fans effet, au moins bien fenfible :
„ le fuccès a été le même par rapport aux vrais ftigmates.

„ J'AI fait encore l'expérience d'appliquer de l'huile avec
„ un pinceau fur chacun des faux-ftigmates du dos ; la Che-
„ nille n'a pas paru en fouffrir ; mais lorfque je l'ai plongée toute
„ entiere dans l'huile, elle s'y eft beaucoup agitée ; & l'en
„ ayant retirée prefque fur le champ, je l'ai vu marcher quelque
„ tems avec viteffe, après quoi elle eft tombée fans mouve-
„ ment & fans vie.

„ J'AI remarqué au refte que de celles que j'ai plongées
„ ainfi dans l'huile, il y en a eu qui ont rendu quelques petites
„ bulles d'air par les faux-ftigmates, & principalement par les
„ deux bouts de l'ovale qu'ils forment.

„ Une autre expérience que j'ai tentée fur ces Chenilles,
„ c'eft celle qu'a faite M. BAZIN, & qui eft rapportée dans
„ les *Mémoires de l'Académie* pour l'année 1738 ; favoir, d'en
„ ouvrir après les avoir huilées à fond & leur avoir ainfi donné
„ la mort : j'ai vu même dans des Chenilles étouffées depuis
„ environ une heure, & ouvertes fur le côté, l'intérieur fe ra-
„ nimer en quelque forte, fe donner des mouvemens pareils
„ ou analogues à ceux d'une Chenille qui veut marcher, mais
„ je n'ai pas vu la même chofe dans des Chenilles de cette
„ Efpece ouvertes quelques heures plus tard, après avoir auffi
„ été étouffées „.

*DISSERTATION*

# DISSERTATION
## SUR LE TÆNIA,

*Où après avoir parlé d'un nouveau secret pour l'expulser des Intestins dans lesquels il est logé, qui a eu d'heureux succès, l'on donne quelques observations sur cet Insecte, & l'on essaye de répondre à quelques questions auxquelles il donne lieu.*

SAV. ÉTRANG. Tom. I, pag. 478.

### PREMIERE PARTIE.

*Spécifique de M.* HERRENSCHWANDS, *& ses succès.*

ENTRE les différens Vers qui habitent l'intérieur du corps humain, le *Tænia* est sans doute un des plus singuliers ; sa forme approche de celle d'un ruban ou d'un lacet, c'est-à-dire, qu'il est long & plat, & de-là lui est venu le nom latin de *Tænia*. On l'a nommé en françois *Solitaire*, parce qu'on croit qu'il est ordinairement seul de son espece dans le même sujet ; il est fort mince & articulé d'un bout à l'autre, ces articulations sont plus ou moins serrées en différens Vers ; mais la longueur de cet Insecte est ce qu'il offre de plus remarquable. PLINE parle de Tænia de trente pieds, & un auteur plus digne d'être cru, l'illustre BOERHAAVE a assuré en avoir vu un de trente aunes.

UN Insecte aussi surprenant n'a pu qu'exciter beaucoup

l'attention des Physiciens, & en particulier de ceux dont l'étude a principalement pour objet la conservation de la santé. HIPPOCRATE, ce pere de la médecine, en a parlé, & après lui quantité d'autres Auteurs Grecs & Latins. Mais c'étoit sur-tout aux Médecins de nos jours, qu'il étoit réservé de pénétrer mieux dans la nature de ce Ver, & de nous prescrire des recettes plus sûres pour nous en debarrasser : plusieurs lui ont aussi consacré leur plume, & nous ont donné de savantes & curieuses dissertations, dont il a été le sujet.

MAIS le point qui intéressoit le plus, je veux dire les moyens d'expulser ce Ver, demeuroit encore incertain : ce n'est pas qu'on manquât de recettes ; on est effrayé quand on parcourt la liste de celles qui ont été prescrites contre les Vers, & en particulier contre le *Tænia*: il n'y a presque point d'extrait, point de préparation qu'on n'ait indiquée ; les trois regnes ont presque été épuisés, cependant au milieu de cette abondance on étoit pauvre ; aucune recette qui opérât sûrement. Il arrivoit bien ordinairement que le malade, avec le secours de tel ou de tel remede, rendoit par le bas plusieurs morceaux, & quelquefois plusieurs aunes de ce Ver, mais ce n'étoit qu'assez rarement qu'il sortoit entier.

ENFIN le hasard auteur de la plupart des découvertes, vient de nous découvrir un spécifique dont l'efficace semble laisser peu à desirer. Le possesseur d'un secret si utile, est M. HERRENSCHWANDS Docteur en Médecine, natif de Morat en Suisse, & disciple des BOERHAAVE & des HOFFMAN. Il reconnoit en devoir les premieres connoissances à un ami, qui à son tour les a dues au hasard ; cet aveu fait l'éloge de la candeur de M. HERRENSCHWANDS. Ami du genre humain, il n'auroit pas tardé de le communiquer au public, si sa famille eût été dans une situation plus aisée ; mais il a cru qu'on ne lui reprocheroit point de travailler d'abord pour elle ; il promet d'informer

ensuite le public de tout ce qu'il lui importe de savoir sur cette matiere.

APRÈS ce que je viens de dire, on n'attend pas sans doute de moi, des détails bien circonstanciés sur cette découverte ; je dois me borner à l'annoncer, & à rapporter en peu de mots ce que j'en sais, & que je tiens en partie de M. HERRENSCHWANDS lui-même.

LE spécifique en question est une poudre qui paroît végétale, elle est légere & très-fine, sa couleur est olive ; on y apperçoit à l'œil nud, & mieux avec le secours des verres, des particules brillantes, qu'on pourroit soupçonner être des particules d'éthiops minéral, ou de quelqu'autre ingrédient de ce genre ; son odeur tient de celle du safran, & elle a un petit goût salé : voici là maniere dont M. HERRENSCHWANDS l'administre, & les diverses circonstances qui en accompagnent l'opération.

SUR les quatre heures après midi du jour qui précede celui où se doit faire la cure, il fait prendre dans de l'eau tiéde, six grains d'une autre poudre blanchâtre où il entre du vitriol de Mars ; cette poudre ne produit point d'effet sensible : étonneroit-elle le Ver ? donneroit-elle plus de jeu aux fibres des intestins pour le pousser dehors ? Enfin, seroit-elle un préservatif contre la trop grande activité de la principale poudre ? C'est là tout ce que je puis conjecturer de probable sur ce sujet. Quoiqu'il en soit, elle n'est pas d'une absolue nécessité : M. HERRENSCHWANDS a seulement remarqué que le remede réussissoit mieux par cette préparation. A sept heures, il fait souper légérement le malade, & deux heures après, il lui fait avaler une cuillerée d'huile d'amande douce ou d'olive : le lendemain matin, de deux heures en deux heures, il lui donne une prise de son spécifique dans du pain à chanter ; la dose ordinaire de chacune est d'une dragme ou quatre scrupules,

mais il l'augmente ou la diminue suivant la vigueur du sujet; jamais il ne va au delà de trois prises ; la premiere demeure souvent sans action, quelquefois elle est suivie d'un petit vomissement, & plus fréquemment d'une selle ; en ce cas M. HERRENSCHWANDS fait prendre au malade un peu de bouillon. Si le Ver résiste à cette premiere attaque, comme il arrive ordinairement, on lui en livre une seconde ou une troisieme; ce n'est pas absolument sans que le malade en souffre ; quelquefois il est purgé assez violemment par le haut & par le bas, il ressent des douleurs plus ou moins vives de colique, son pouls est élevé, mais d'autres fois tout se passe plus doucement ; ce n'est souvent que l'après midi que le *Tænia* déloge, & pour le plus tard pendant la nuit ou le lendemain matin. Il est arrivé quatre fois ici, à Geneve, qu'il est parti à la premiere prise, ce qui est assurément une grande preuve de l'efficace singuliere de ce remede ; ordinairement il sort vivant & toujours aussi entier qu'il peut l'être ; on voit la partie antérieure se terminer par un fil délié, que M. HERRENSCHWANDS nomme le *filet* du Ver.

LORSQUE celui qui a été expulsé est d'une certaine longueur, le malade se sent dans l'intérieur comme un vuide, qui lui cause une forte d'anéantissement, accompagné de maux de cœur, à-peu-près comme il arrive aux Hydropiques, qui ont subi l'opération de la *paracenthese*; quelques-uns en sont assez accablés pendant un jour ou deux, d'autres ont de la fievre ; mais d'autres en sont si peu travaillés, qu'ils se trouvent en état de sortir le même jour. Toutes ces variétés dépendent sans doute de circonstances différentes, du tempérament, de la constitution actuelle, de l'âge, du plus ou moins de chaleur de l'air, peut-être encore de l'état du *Tænia*.

M. HERRENSCHWANDS a déja opéré en Suisse sur vingt-quatre sujets, qui tous ont été guéris : il en a traité vingt dans notre

ville, dont deux n'ont point rendu de *Tænia*, probablement parce qu'ils en avoient déja été délivrés ſans le ſavoir, & dont un autre qui étoit un enfant de huit à neuf ans, ſe rebuta à la premiere priſe. Parmi ces ſujets de l'un & de l'autre ſexe, il s'en eſt trouvé de forts délicats, & même de valétudinaires, qui ont fait uſage du ſpécifique ſans avoir éprouvé aucun accident fâcheux.

Une autre remarque que je ne dois pas omettre, c'eſt que des perſonnes traitées par M. Herrenschwands, ayant été purgées à la maniere ordinaire quelque tems après, il n'a paru dans leurs déjections aucun des ſignes qui annoncent le *Tænia*; de plus la médecine a opéré ſans être accompagnée de ſymptômes qui ſe manifeſtoient ordinairement avant leur guériſon, comme de violentes coliques, de défaillances, &c. Le tems confirmera ſans doute un ſi heureux début.

J'ai dit qu'il eſt arrivé ici à M. Herrenschwands de donner infructueuſement de ſa poudre à deux perſonnes qui probablement avoient déja été débarraſſées du *Tænia*: pour n'être plus trompé là-deſſus, il fait avaler la veille une cuillerée de ſirop de fleurs de pêches; il aſſure que tous ceux qui ont ce Ver rendent alors dans leurs déjections des grains ou molécules blanchâtres, qu'il ſoupçonne être les excrémens de l'Inſecte: ne feroient-elles pas plutôt des portions de l'animal lui-même, altérées ou corrompues?

M. Herrenschwands eſt préſentement à Bâle (1), d'où il écrit qu'il a vu avec une extrême ſurpriſe, que tous les malades qui lui ont été mis entre les mains, ſe ſont trouvés attaqués du *Tænia* de la *ſeconde* eſpece de Plater, qu'il conjecture être plus difficile à expulſer que la premiere: ce qui le porte à le

(1) J'écrivois ceci dans l'Automne de 1743.

foupçonner, c'eſt qu'il n'eſt point encore parvenu à faire ſortir un de ces Vers entier, mais ſeulement par morceaux.

## SECONDE PARTIE.

*Obſervations ſur la ſtructure du Tænia.*

Une poudre qui fait ſortir le *Tænia* entier & vivant, n'eſt pas ſeulement néceſſaire aux perſonnes qui en ſont travaillées, elle eſt encore très-utile aux Naturaliſtes, en ce qu'elle les met à portée d'obſerver cet Inſecte ſi digne de leurs recherches. Dans la vue de ſatisfaire ma curioſité à cet égard, mes obſervations me retenant à la campagne, j'ai fait prier M. Herrenschwands, pendant ſon ſéjour dans notre ville, de vouloir bien m'envoyer les *Tænia* qu'il feroit ſortir du corps de ſes malades; il s'eſt prêté avec plaiſir à ce que je ſouhaitois, & je dois lui en témoigner ici ma reconnoiſſance.

J'ai donc eu quatre à cinq *Tænia*, dont trois étoient bien conditionnés, & j'en aurois eu davantage ſans divers contretems; ils ſe ſont tous trouvés être de la ſeconde eſpece de M. Andry, ou de ceux qu'il nomme *Tænia à épine*; que j'appellerai *Tænia à anneaux courts*, par oppoſition à ceux *à anneaux longs*, où M. Andry dit qu'on n'obſerve point d'épine (1). Nous verrons plus bas ce que c'eſt que cette épine, & ce qu'on doit penſer de la diviſion qu'elle a fournie à ce Savant.

Deux de ces Vers longs de quatre à cinq aunes, & dont le bout antérieur ſe terminoit en maniere de fil très-délié, m'ont offert une particularité remarquable; ils étoient dentelés preſque d'un bout à l'autre; dans certains endroits les

(1) Voyez ſon *Traité de la génération des Vers dans le corps de l'homme*, Troiſieme Edition, Paris 1741.

dentelures étoient plus profondes, dans d'autres elles l'étoient moins : ces dentelures caractériseroient-elles une Espece de ces Vers, ou seroient-elles de simples variétés dues à quelqu'accident? C'est surquoi je ne saurois décider. L'un de ces Vers avoit été rendu le 14 Septembre, entre huit à neuf heures du matin; l'autre le 18 du même mois, environ à la même heure: ils étoient fortis vivans, leurs mouvemens étoient des mouvemens d'ondulations ou vermiculaires, mais qui cesserent en moins d'une heure.

La premiere chose à laquelle je me suis attaché a été à découvrir la tête : on sait combien cette partie a excité de disputes parmi les Naturalistes, les uns prétendant que ce Ver en est dépourvu, les autres soutenant l'avoir observée dans l'espece *à anneaux longs*. M. Andry, qui est du nombre de ces derniers, convient qu'on ne l'a point encore vue dans le *Tænia à épine* ou *à anneaux courts*.

J'ai d'abord observé le *Tænia* rendu le 14 Septembre; la partie antérieure m'y a paru se terminer par une espece de renflement ellipsoïde assez alongé *: examiné avec une bonne loupe, ** je n'y ai rien découvert qui eût de l'air d'une tête; ce renflement étoit articulé comme le reste du corps, les articulations ou anneaux en étoient seulement beaucoup plus serrés; mais ce que j'ai remarqué qui mérite plus d'attention, sont des especes de filamens. *f f f*, &c., de même couleur que le Ver, c'est-à-dire, blanchâtres, & situés sur les côtés de la partie antérieure: ces filamens seroient-ils à notre Ver ce qu'est le *chevelu* aux racines des Plantes, ou ne seroit-ce que des particules du *mucus* qui enduit le *velouté* des intestins?

* Pl. I, Fig. 4, a.
** Fig. 5, a.

La partie antérieure de l'autre Ver m'a offert quelque chose de plus ressemblant à une tête, que ce que m'a offert la partie

* *Fig.* 1, *a.* antérieure du premier, le renflement * qui la terminoit étoit plus fenfible & moins alongé ; l'ayant obfervé attentivement au microfcope, je lui ai trouvé une forme approchante de la co- * *Fig.* 2, *A.* nique * & telle à peu-près que celle fous laquelle on chercheroit à dépeindre une tête ; le deffus & le deffous étoient un peu relevés. A l'extrémité fe remarquoient deux petites pointes mouffes, *m*, *p*, placées immédiatement à côté l'une de l'autre, ou fi l'on veut, l'une fur l'autre, & dont la premiere, *m*, fembloit recouvrir tant foit peu la feconde, *p* : précifément au-deffous de la premiere articulation, ou de l'endroit qui pourroit être regardé comme la bafe de la tête, s'appercevoit une efpece de courte épine droite & obtufe, *e*, qui formoit avec le corps un angle aigu du côté de la groffeur, & un obtus du côté oppofé ; cette efpece d'épine étoit de même couleur que l'animal : au-deffus de celle-ci on croyoit en découvrir d'autres beaucoup plus courtes, *g g*.

Voila tout ce que j'ai pu découvrir dans cette partie, à l'aide d'un bon microfcope : devons-nous la regarder comme la tête du Ver ? Je ne le penfe pas, quoiqu'elle eût pu paffer pour telle dans l'efprit de bien des Obfervateurs moins difficiles à contenter que je ne le fuis ; je foupçonnerois plus volontiers que le Ver dont il eft ici queftion, ayant été rompu près de l'extrémité antérieure, avoit commencé à repouffer dans cet endroit. Ce que j'ai obfervé fur les Vers qu'on multiplie en les coupant par morceaux, * me paroît favorifer cette conjecture, fur laquelle néanmoins je n'infifterai pas. M. Herrenschwands m'a écrit, qu'il *a cherché en vain* la tête organifée de M. Andry ; qu'il a trouvé à l'aide de bons microfcopes, que le bouton qu'il a fouvent remarqué à l'extrémité de la partie antérieure de ces Vers, étoit une efpece de bourbe formée du mucilage qui couvre le velouté de *inteftins.*

*Voy *Traité d'Infectol.* Partie II, Obferv. II, *Oeuv.* T. I.

Les Auteurs qui nous ont donné des defcriptions de *Tænia*, n'ont

n'ont pas négligé de nous parler d'une eſpece de vaiſſeau qui paroît étendu d'un bout du corps à l'autre, & qui en occupe préciſément le milieu ; c'eſt en effet la partie qui ſe fait le plus remarquer dans la plupart de ces Vers ; elle n'y a pas conſtamment la même forme extérieure : dans les uns, elle ne paroît que comme un cordon bleuâtre ou pourpré *, & c'eſt ainſi qu'elle paroiſſoit ſur les deux *Tænia* dont j'ai parlé : dans d'autres, elle ſemble compoſée d'une ſuite de grains raboteux, comme s'exprime M. Andry ; ou pour employer une comparaiſon qui en donne une plus juſte idée, elle paroît formée d'une file de corps glanduleux en maniere de fleurs * ; ces corps glanduleux méritent aſſurément une grande attention, ils forment ſur celui de l'Inſecte un travail qui ſe fait conſidérer avec plaiſir ; * je m'arrêterai d'autant plus volontiers à le décrire, qu'il ne l'a point encore été comme il demandoit de l'être, les figures qu'en ont donné divers auteurs étant toutes défectueuſes.

* *Fig.* 9 & 10 *lll* & *rr.*

* *Fig.* 18, *cc.*

* *Fig.* 13, *ggg.*

C'est dans le milieu de chaque articulation ou anneau, que ſont placés les corps en maniere de fleurs dont nous voulons parler ; ils en occupent une partie de l'intérieur *, ils ſont couchés entre deux peaux, dont l'une, *p*, peut-être dite la ſupérieure, & l'autre, *s*, l'inférieure. Spigelius dit auſſi qu'ils ſont formés de deux membranes ; leur nombre dans chaque anneau n'eſt pas, je crois, bien conſtant ; on en compte ordinairement cinq à ſix *. *Tria aliquando hujuſmodi puncta, interdum plura, nonnunquam eadem ſexangula obſervavi*, remarque Olaüs Borrichius ; ils ſont fort inégaux en groſſeur ; il y en a deux * ſur-tout, qui ſont conſidérablement plus gros que les autres, & cela s'obſerve conſtamment dans chaque amas ; leur forme eſt un ovale plus ou moins alongé, auſſi Spigelius les nomme-t-il avec raiſon les facs ovales, *ſacculos ovales* ; ils ont ordinairement une couleur pourprée, mais qui change avec le tems : les deux plus gros ſont toujours les

* *Fig.* 18.

* *Fig.* 13.

* *Fig.* 13, *gg.*

plus colorés; & les plus éloignés de ceux-ci le font le moins. L'arrangement de ces corps entr'eux eft tel, qu'il imite, comme je l'ai déja infinué, celui des pétales d'une fleur; chaque corps femble tenir au centre de l'amas par un très-court pédicule; mais pour bien voir cette difpofition, il faut avoir recours au microfcope. Le nombre de ces petits corps ou facs ovales, y paroît plus grand qu'à la vue fimple ou à la loupe; on y en compte facilement une douzaine * dans chaque anneau; entre les deux plus gros, on apperçoit un très-petit cercle ou trou rond * que je nommerai le *ftigmate*. Quelques Auteurs paroiffent l'avoir entrevu, TISON dans fa Differtation fur le *Tænia*, dont notre illuftre compatriote, M DANIEL LE CLERC nous a donné la traduction latine dans fon Hiftoire des Vers du corps humain (1), s'exprime ainfi à ce fujet: *Eadem orificia, in limbo annulorum pofita, aliquantum prominent, inftar papillæ, ac in fingularum papillarum media parte orificium feu foramen eft, nudis oculis patens, fetamque porcinam facile admittens. In altero Vermium iftorum genere, prominentiæ fitæ funt in mediâ annuli parte plana & fuperiore, atque eas adumbraffe videntur* SPIGELIUS, SENNERTUS *ac* TULPIUS, *in figuris ejufdem Vermis ab ipfis exhibitis, quanquam minus accurate. Prominentias autem iftas indigitant autores nomine* Macularum nigricantium. OLAÜS BORRICHIUS *tria aliquando hujufmodi puncta, interdum plura, nonnunquam eadem fexangula obfervavit.* Mais TISON n'auroit-il point confondu les corps glanduleux avec le ftigmate? Le paffage qu'on vient de lire fembleroit l'infinuer.

* Fig. 15.

* Fig. 13, o o.

Nous venons de voir ce que la feule infpection aidée des verres, peut nous apprendre touchant ces corps en maniere de fleurs, qu'on découvre dans l'intérieur du Tænia à anneaux

(1) *Hiftoria Naturalis & medica latorum Lumbricorum intra Hominem & alia Animalia nafcentium, ex variis auctoribus & propriis Obfervationibus, &c.* Genevæ 1715, in-4°.

courts: pour en mieux connoître la nature, on recourra avec succès à une préparation très-simple, indiquée par M. ANDRY, & dont il est parlé dans d'autres auteurs; elle consiste à faire dessécher sur un corps poli, sur un morceau de verre, par exemple, une portion de Tænia *; ces parties en deviennent beaucoup plus distinctes: au lieu qu'on ne les voyoit auparavant qu'au travers de la peau, elles paroissent alors relevées en bosse; elles forment ainsi une suite de nœuds, qu'on prendroit pour autant de vertebres; c'est ce qui a porté M. ANDRY à appeller cette sorte de Tænia, le *Tænia à épine*. M. le CLERC a très-bien observé ces especes de nœuds du Tænia à anneaux courts, quoique la figure qu'il en a donnée ne soit pas exacte: celle de M. ANDRY approche plus de l'original; elle pourroit être cependant plus distincte: au reste je ne dois pas négliger de remarquer qu'à mesure que la portion du Tænia mise sur un morceau de verre s'y desséche, les corps glanduleux diminuent de grosseur, & semblent s'affaisser les uns sur les autres; la peau des environs acquiert en même tems une sorte de transparence, qui quelquefois égale celle d'une lame de talc; la couleur des corps glanduleux souffre aussi un changement; de rouge ou pourprée elle devient blanchâtre; les deux plus gros sont ceux en qui elle conserve plus long-tems une teinte de rouge. Ce changement de couleur n'a pas échappé à SPIGELIUS: *Internodia*, dit-il, *ubi alimento sunt repleta, colorem fuscum, & nigras veluti maculas aliquando præbent; sed omni humore vacua, prorsus alba sunt, & ipsa parum elevata, & velut ex duabus membranis conflata, inter quas alimentum pro nutriendo Verme continetur*; mais je crois que cet Auteur se trompe, lorsqu'il attribue le changement en question à la dissipation totale des matieres contenues dans ces especes de vésicules que j'ai décrites; je les ai trouvé remplies d'une sorte de farine, après leur avoir laissé tout le tems nécessaire pour se dessécher: il y a donc plus d'apparence que ce changement

* *Fig.* 16 & 17.

eſt dû à l'évaporation des particules les plus ſubtiles, ou ſimplement à l'action de l'air.

Les particularités touchant la ſtructure intérieure du Tænia, dont je viens de rendre compte, ont été obſervées ſur une eſpece de Tænia, différent des deux dont j'ai parlé au commencement de cette ſeconde partie; je dois maintenant revenir à ces derniers. J'ai dit ci-deſſus, qu'on y remarquoit une eſpece de cordon bleuâtre *, étendu d'un bout à l'autre du corps, & qui en occupoit préciſément le milieu; ce cordon, vu en certains endroits, paroiſſoit un peu relevé * & blanchâtre; je n'avois, je l'avoue, nullement ſoupçonné qu'il fût formé d'une ſuite de nos corps glanduleux ou véſicules, c'eſt néanmoins ce que j'ai très-bien vu après avoir fait deſſécher quelques portions * de ces Tænia ſur une plaque de verre; mais le ſtigmate ne m'y a pas paru auſſi aiſé à diſtinguer que dans l'autre Tænia dont j'ai parlé: je n'ai pu l'appercevoir que dans quelques anneaux. * Olaüs Borrichius que j'ai déja eu occaſion de citer, fait mention de deux Tænia, dans l'un deſquels on obſervoit ce qu'il nomme les *points à ſix angles*, *puncta ſexangula*, *liquore craſſiuſculo plena*, & qui ſont nos corps en maniere de fleurs; & dont l'autre ne laiſſoit voir à la place, que de courtes lignes, *curtas lineolas*, ce qui lui fait dire: *ita ludit natura in erubeſcendis humanorum viſcerum abortibus*: ſi cet Auteur eût fait deſſécher une portion de ces deux Tænia, il auroit vu que leur ſtructure étoit à-peu-près la même, malgré ces variétés apparentes.

* *Fig* 9 *ll*.
* *Fig*. 10, *r*, *r*, *r*.
* *Fig*. 11, 12 & 20.
* *Fig*. 12, *o*.

Dans une portion des mêmes Vers, deſſéchée au point d'être dure & caſſante, j'ai obſervé deux vaiſſeaux * que je nommerai *latéraux*, parce qu'ils ſont placés un de chaque côté, à-peu-près comme la principale trachée des Chenilles; on les prendroit auſſi pour des trachées, s'ils en avoient le brillant. M. le Clerc eſt le premier, que je ſache, qui ait vu

* *Fig*. 20, *z*, *z*, *z*, &c.

avant moi ces vaiſſeaux, & qui en ait donné la figure ; il ſoupçonne qu'ils ſervent à conduire quelque liquide ; il ſe fonde ſur ce que les ayant examinés à la lumiere d'une chandelle, ils lui ont paru opaques ; opacité qu'il croit ne pouvoir provenir que d'un ſuc qui en remplit l'intérieur.

MAIS quel peut-être l'uſage des corps glanduleux & du ſtigmate ? Les premiers ſeroient-ils autant d'eſtomacs ? Le ſecond ſerviroit-il comme de bouche pour donner entrée aux alimens ? Cette idée n'eſt pas abſolument nouvelle. SPIGELIUS, BORRICHIUS, ANTOINE de HEIDE, M. le CLERC ont parlé d'un *conduit alimentaire*, d'une ſorte *d'inteſtin* étendu tout du long du Tænia : ils ont décrit, comme nous l'avons vu plus haut, ces eſpeces de ſacs ou de véſicules placées dans l'intérieur de chaque articulation, ils ont obſervé qu'elles ſont pleines d'un ſuc de la nature du chyle ; & TISON a prétendu dans ſa diſſertation ſur cet Inſecte, qu'il a autant de bouches que d'anneaux, & même plus ; il a regardé comme telles certaines ouvertures, qui, dans quelques Tænia, ſont placées ſur les bords de chaque anneau, & qui dans d'autres, lui ont paru ſituées dans le milieu de la partie ſupérieure. Mais les raiſons ſur leſquelles cet ingénieux obſervateur tâche d'établir ſon ſentiment, ne me paroiſſent pas auſſi déciſives qu'il ſeroit à deſirer : il en allégue trois, la premiere eſt tirée de la quantité de chyle dont ce Ver eſt rempli : en effet, ſi après ſa ſortie, on le plonge dans un vaſe plein d'eau ou d'eſprit-de-vin, il leur donne bientôt une couleur de lait, & on voit ſe précipiter beaucoup de particules *chyleuſes*, qui forment au fond du vaiſſeau un ſédiment ſenſible : on remarque à-peu-près la même choſe dans une ſeconde & une troiſieme eau ; auſſi la plupart des Auteurs s'accordent-ils à dire, que ce Ver conſume la meilleure partie du chyle, & qu'il eſt la cauſe de la maigreur & de la faim ordinaires à ceux chez qui il loge.

CETTE raifon eft affez forte; cependant elle n'eft pas fans replique : premierement, quoique le Tænia foit fort long, il eft extrémement mince, & la partie qu'on peut regarder comme fon eftomac ou fes inteftins, n'occupe guere que le tiers de fa largeur : fecondement, on fait que les parties de la matiere font fufceptibles de divifion à un degré indéterminé, & qu'une très-petite quantité de certains mixtes fuffit pour teindre une quantité incomparablement plus grande de liquide: troifiemement enfin, il n'eft pas toujours vrai que le Tænia caufe la maigreur & la faim. On peut voir des exemples du contraire dans le livre de M. ANDRY : je pourrois, s'il étoit néceffaire, y en joindre d'autres dont j'ai été témoin.

LE fecond argument de TISON eft pris de ce qu'on n'a point encore découvert de bouche au Tænia ; il eft vrai que les Auteurs qui ont parlé de la tête de ce Ver, comme GABUCINUS, RONDELET, FORESTUS, LUSITANUS, TULPIUS, RHODIUS, FERH, MALPIGHI, le CLERC, ANDRY, ne difent point y avoir obfervé de bouche, ou fi quelques-uns ont cru en avoir apperçu une, ils ne l'ont pas décrite de façon à ne laiffer aucun doute; mais peut-on tirer de cet argument négatif la conféquence que TISON en tire? S'enfuit-il de ce qu'on n'a point encore vu de bouche au Tænia, que réellement il n'en ait point de placée & de conftruite à la maniere ordinaire? Je fuis bien éloigné de le penfer: mais, ajoute notre Auteur, quand on accorderoit que ce Ver eft pourvu d'une femblable partie, comment comprendre qu'elle pût fuffire feule à faire paffer dans fon intérieur autant de chyle qu'il en faut pour nourrir un auffi grand Infecte ? A cela on peut répondre ce que j'ai déja répondu au premier argument; j'ajouterai feulement ici une confidération tirée de ce qui fe paffe dans les plantes : on fait que, fi après avoir coupé une branche d'arbre très-garnie de feuilles, on fait tremper dans l'eau l'extrémité d'un des plus petits rameaux de cette branche, elle pompera par-là affez du liquide pour fe

conferver verte pendant un tems confidérable ; ce n'eft pas tant, à mon avis, la grandeur de la partie qui fait la fonction de bouche, qui la met en état de tirer une plus grande quantité de nourriture, que fa ftructure & la qualité de l'aliment.

Le troifieme argument qu'emploie Tison, & qui lui paroît le plus fort, c'eft que les portions qui fe détachent du Tænia, continuent de vivre pendant un tems affez long, ce qu'elles ne pourroient faire, fuivant lui, fi chaque anneau n'étoit pourvu d'une bouche propre à leur tranfmettre la nourriture néceffaire ; cet argument ne me femble point auffi décifif qu'à Tison. Sans parler de beaucoup d'Efpeces de grands Animaux & d'Infectes, qui paffent un tems confidérable de l'année fans manger, & qui ne paroiffent pas autrement en fouffrir ; pour choifir un exemple qui fe rapproche plus de notre fujet, je dirai que j'ai obfervé des portions de mes Vers aquatiques qu'on multiplie de bouture *, vivre des mois entiers, dépourvues des organes propres à la déglutition : ce phénomene n'a rien qui doive embarraffer un Phyficien & un Phyficien Anatomifte : il lui eft facile d'imaginer divers moyens par lefquels la Nature peut conferver la vie à un Animal, pendant un certain tems, fans le fecours d'alimens étrangers.

* *Traité d'Infectol.* Partie II.

Je me fuis arrété à combattre le fentiment de Tison, parce que je n'ai point trouvé qu'il l'ait été comme il demandoit de l'être, par le célebre Vallisnieri, ni par M le Clerc, l'un & l'autre me paroiffant un peu prévenus en faveur de leurs idées, comme je le ferai remarquer ci-après. J'avouerai néanmoins ingénument que je ne penfe pas avoir abfolument renverfé le fyftême ingénieux de Tison, je confens même volontiers qu'on le regarde encore comme probable ; les voies de la Nature me font inconnues, elle a pu former des Animaux fur des plans très-différens de tous ceux dont nous avons

quelque idée. Recevant donc l'hypothefe de TISON comme probable, on auroit dans le Tænia une efpece finguliere d'Animal, qui, femblable en quelque forte à certaines plantes marines, tireroit fa nourriture par des ouvertures pratiquées à deffein en divers endroits de fon extérieur; chaque portion, chaque anneau de ce Ver auroit en petit un eftomac, une bouche, & toutes les parties néceffaires à la vie & au mouvement; mais je le répete, ce ne font là que de fimples conjectures, & je ne doute pas qu'on ne nous démontre un jour la tête du Tænia, & qu'on ne nous y faffe voir les organes dont on n'a que foupçonné l'exiftence. M. HERRENSCHWANDS pourra plus que perfonne contribuer à vérifier cette prédiction; alors que deviendront le ftigmate & les ouvertures latérales? Rien n'empêchera qu'on ne les regarde, avec quelques Auteurs, comme autant d'anus; peut-être croira-t-on pouvoir les conferver en même tems dans la fonction de bouche, c'eft ce qu'ont déja fait deux Médecins (1), dans deux Traités qu'ils nous ont donnés fur cette matiere. M. ANDRY

(1) STEPHAN. COULET. *Tractatus hiftoricus de Afcaridibus & Lumbrico lato, in quo Hiftoriâ naturali, cum Afcaridum, tum intimæ condunationis earum ad quafcumque Lumbrici lati fpecies, de quibus hactenus difceptaverunt, conficiendas, omnes hac de re controverfiæ, fimplicifsimo omnium fyftemate, penitus tandem dirimuntur.* Lugd. Bat. ap. Gerardum Potuliet, 1729.

Cet ouvrage eft d'un Auteur un peu décifif, & fujet à donner pour vrai ce qui n'eft que pure hypothefe; j'en parlerai plus au long dans la fuite.

SAMUEL ERNST. *Differtatio phyfico-medica inauguralis, de Tænia fecunda Plateri, &c.* Bafileæ, 1743. *Nihil ergo reftat*, dit ce Médecin, *quam ftatuere, idem orificium abforptioni chyli & excretioni excrementorum infervire. Objectio enim quafi nulla excrementa ejicerent ifti Lumbrici, quia merum chylum ederent. nulla eft; alias infantes puro lacte viventes nihil excrementitii haberent: nec abfurdum putes hoc B. lector, fi idem ofculum & deglutitioni & excrementis largior. Stella enim marina... unicum in fuperiore fuperficie habet orificium quo artificiofe prædam arripit, devorat, & quicquid eft excrementitii, per idem orificium reddit. Nonne idem noftræ Tæniæ Naturâ diverfimode ludente privilegium concedi potuit?*

Les Polypes qu'on multiplie par la fection, rendent auffi leurs excrémens par la bouche.

penfe

penfe que ce font autant de ftigmates par lefquels l'Infecte refpire; mais les ftigmates proprement ainfi nommés, n'admettent & ne laiffent fortir que de l'air, au lieu que ceux dont il s'agit, donnent iffue au chyle contenu dans l'eftomac de l'Infecte.

J'AI déja remarqué que les corps glanduleux ou facs ovales n'occupent qu'environ le tiers de l'intérieur du Tænia, l'efpace de part & d'autre eft rempli par un nombre prodigieux de globules jaunâtres. * LEEUWENHOEK eft, je crois, le premier qui les ait obfervés, & après lui M. ANDRY : voici de quelle façon l'Obfervateur Hollandois s'exprime à ce fujet : *Cumque ea membra* ( les anneaux du Tænia ) *quæ læta erant, fepararem, ex partibus abruptis magna, & incredibilis fere effluebat globulorum copia. Hi globuli paulo erant majores globulis fanguinem noftrum rubrum reddentibus, & tam accurate erant ejufdem molis, ac fi nobis repræfentaremus globulos plumbeos eidem formæ inclufos.* M. ANDRY en parle à-peu-près de la même maniere. „ Nous apperçumes", dit-il, ( le célebre M. MERY & lui, conjointement avec un autre Docteur en Médecine ) „ dans „ toute l'étendue du Ver un amas infini de petits corps glan„ duleux, reffemblans à des grains de millet, mais très-ronds; „ je ne faurois mieux comparer l'amas de ces petits globules, „ que j'ai regardés depuis avec un nouveau foin par le mi„ crofcope, qu'à ces amas d'œufs qui fe trouvent dans les „ Carpes; ils paroiffent entaffés de la même maniere, & tous „ diftingués les uns des autres; ils font en fi grand nombre „ dans ce Ver, que fi on les touche avec la pointe d'une „ épingle, ce qui demeure attaché à l'épingle, ne fût-il pas „ plus gros que le plus petit grain de pouffiere, paroit par le „ microfcope un amas incroyable de petites boules „ M. ANDRY foupçonne que ces globules font les œufs du Tænia ; pour moi je les ai obfervés avec toute l'attention dont je fuis capable, & je dois dire que mes Obfervations ne s'accordent pas avec celles de ces Savans: en premier lieu, je ne les ai pas

* *Fig.* 13 & 19.

trouvés aussi petits qu'ils nous les représentent, mes yeux seuls ont suffi pour me les faire discerner; en second lieu, ils ne m'ont pas paru au microscope d'une figure aussi réguliere, & autant ressemblante à celle de globules qu'ils nous les ont dépeints; la leur m'a semblé tenir plus de celle des grains de sable * ou d'une fine poussiere, il est vrai qu'à la vue simple & à la loupe, ils paroissent plus arrondis; enfin, je ferai remarquer que je n'ai point observé de ces petits grains dans la ligne des corps glanduleux. * Seroit-ce s'éloigner de la vraisemblance que de conjecturer qu'ils sont au Tænia, ce qu'est la graisse dans les grands Animaux, c'est-à-dire, un amas d'une matiere huileuse séparée du sang, & renfermée dans des especes de capsules? Cette conjecture me paroît au moins plus probable que celle pour laquelle M. ANDRY semble incliner. Le *corps graisseux* des Chenilles & de quantité d'autres Insectes, semble de même composé d'un amas de globules que j'ai observé à la vue simple dans certaines *fausses-Chenilles* (1). L'Auteur du *Traité Historique sur les Ascarides & sur le Ver plat*, que j'ai déja eu occasion de citer, a fait une semblable remarque, & il seroit à souhaiter pour lui que sa critique eût toujours été aussi bien fondée. On pourroit encore soupçonner avec vraisemblance qu'il en est de ces grains comme de ceux dont le corps des Polypes d'eau douce est rempli. Voyez les Mémoires de M. TREMBLEY sur cet Insecte.

* Fig. 14.

* Fig. 13.

POUR achever le récit de ce que j'ai observé sur le Tænia, il me reste à parler de quelques particularités que m'ont offert les anneaux & la partie postérieure des deux que j'ai examinés avec le plus d'attention.

J'AI dit au commencement de ce Mémoire, que tout le

(1) La grande fausse-Chenille de l'Osier. *Voy. Obs. div. sur les Ins.* Obs. XXXIV, *Oeuvres*, Tome I.

corps du Tænia eſt articulé, & que ces articulations ſont plus ou moins ſerrées en différens Vers; ceux dont il eſt ici queſtion doivent être mis au rang des Tænia dont les anneaux ſont les plus courts : les plus longs que j'aie vus n'avoient guere plus de deux lignes, & ceux-ci appartenoient à la partie poſtérieure. * Ceux qui formoient le milieu du corps n'avoient au plus qu'une ligne, ſur une largeur d'environ demi-pouce. * Plus loin, en tirant vers la partie la plus effilée du Ver, on en voyoit dont la longueur étoit à peine de demi-ligne; * mais ils paroiſſoient enſuite en augmenter juſques à quelques pouces de diſtance de l'extrémité antérieure; * là, il devenoient preſque inſenſibles, & ſembloient ſe confondre les uns dans les autres *.

* *Fig.* 3 & 6.
* *Fig.* 9 & 10.
* *Pl. II*, C, *de b et B.*
* *De B en a.*
* *De a en A.*

On comprend par cet expoſé, que les proportions ſuivant leſquelles les anneaux de notre Ver augmentent ou diminuent de longueur, ne ſont rien moins que conſtantes; il n'y a pas plus de régularité à l'égard de la largeur : en certains endroits, *e*, elle augmente ſenſiblement & preſque tout à coup, & diminue de même; mais il eſt d'autres variétés plus remarquables qui n'ont pas échappé aux yeux de M. Andry. Ce ſont des anneaux qui paroiſſent comme coupés ou interrompus, * de la même maniere, à-peu-près, que le ſont aſſez ſouvent dans les arbres les couches concentriques qui ſe forment ſucceſſivement d'année en année, & qu'on croit déterminer leur âge.

* *Pl. I*, *Fig.* 7 & 8.

La ſurface des anneaux n'eſt pas parfaitement liſſe, mais ſillonnée; ces ſillons peuvent ſe diviſer en deux ordres; en *longitudinaux* & en *tranſverſaux;* les premiers ſont paralleles à la longueur du Ver, les ſeconds lui ſont perpendiculaires : entre les longitudinaux, le plus remarquable eſt celui qui occupe préciſément le milieu du corps, mais qui n'eſt bien viſible que dans quelques endroits *. Outre ces ſillons on apperçoit encore de petites foſſes, ** dont il y en a une à cha-

* *Fig.* 3, *l*, *l*, *Pl. II*, c, c, c, &c.
** *Fig.* 9, *f*, *f*, & *Fig.* 10. *Pl. II*, C, *m*, *m*.

que anneau, placée à l'endroit du ſtigmate. Enfin, je ferai remarquer que les interſections des anneaux ne ſont pas des lignes droites, mais des courbes qui ont différentes inflexions, * elles rappellent à l'eſprit l'image des ondes que trace l'eau d'une riviere ſur le ſable des bords.

* Pl. I, Fig. 7, 8, 9, & 10.

Je viens à la partie poſtérieure de nos deux Tænia, elle ne ſe terminoit pas en maniere de fil comme l'antérieure, le bout de l'une & de l'autre avoit environ trois lignes de largeur : * celle du Ver rendu le 18 Septembre, montroit deux eſpeces d'appendices ou de cornes * inégales en longueur, & qui examinées avec attention, paroiſſoient n'être que des reſtes de deux anneaux dont une partie avoit été emportée par quelqu'accident : on en voyoit une ſemblable, mais plus courte, * à l'extrémité poſtérieure de l'autre Tænia. Ici, je ne puis m'empêcher de relever deux erreurs conſidérables de M. le Clerc; la premiere conſiſte en ce qu'il a regardé comme la partie poſtérieure du Tænia le bout le plus effilé ; ce n'eſt pas néanmoins que s'il étoit poſſible que le Ver plat pût ſe conſerver entier dans le corps qu'il habite, le bout poſtérieur ne dût ſe terminer par un fil délié, ainſi que l'antérieur, mais on ſait qu'il eſt ordinaire à ceux qui l'ont, d'en rendre de tems à autre des morceaux ſouvent longs de pluſieurs pieds, & c'eſt ce qui étoit arrivé au malade dont M. le Clerc fait l'hiſtoire : la ſeconde erreur qu'il a commiſe, eſt d'avoir pris pour des organes propres à la tête du Tænia, deux cornes pareilles à celles dont j'ai parlé ci-deſſus, mais ce Savant n'eſt pas le ſeul qui s'y ſoit mépris, & on doit le lui pardonner d'autant plus volontiers : il écrivoit d'ailleurs ſur une partie touchant laquelle, comme le remarque ingénieuſement Tison, les Anatomiſtes n'ont pas moins varié que les Géographes touchant l'origine du Nil.

* Fig. 3 & 6.

* Fig. 3, c, c.

* Fig. 6, b.

La partie poſtérieure du Tænia auquel les deux cornes en

queſtion appartenoient, offroit une autre particularité aſſez remarquable, elle étoit percée à jour en deux endroits de la ligne du milieu du corps: * le trou le plus proche de l'extrémité étoit le plus grand, & l'un & l'autre étoient oblongs. Comment ces trous avoient-ils été faits? C'eſt ce que j'ignore; j'en ai obſervé d'oblongs ailleurs qu'à la partie poſtérieure, dans un Tænia différent de ceux dont je parle.

* Fig. 3; t, t.

## ADDITION.

J'AI dit ci-deſſus, que je ne doutois pas qu'on ne découvrit un jour *la tête du Tænia à anneaux courts*: en faiſant cette eſpece de prédiction, je ne ſoupçonnois pas qu'il me fût réſervé de l'accomplir, c'eſt néanmoins ce qui m'eſt arrivé & que je dois à un heureux haſard: voici l'hiſtoire de cette découverte, qu'on jugera d'autant plus importante qu'on ſait que les Naturaliſtes ont beaucoup varié ſur la partie qui en fait le ſujet, & qu'elle peut ſervir à décider pluſieurs queſtions qui ne l'avoient point encore été, & qui méritoient de l'être.

Au commencement de Juin 1747, un Chirurgien de notre ville, M. RENÉ MACAIRE, m'apporta un Tænia *à anneaux courts*, long d'environ trois à quatre pieds; ſa partie antérieure ſe terminoit, comme à l'ordinaire, par un fil très-délié, mais ce qu'elle offroit de très-remarquable, & que je n'avois encore vu à aucun Tænia, c'étoit une tache noire que le Chirurgien prenoit pour la tête de l'Inſecte, & où il aſſuroit avoir remarqué quatre tubercules; je l'obſervai auſſi-tôt avec une loupe de cinq à ſix lignes de foyer; je vis en effet les quatre tubercules, ils paroiſſoient formés chacun de deux boutons poſés l'un ſur l'autre, l'inférieur étoit plus gros & ſervoit de baſe à l'autre; au ſommet de celui-ci étoit une petite ouverture, qui n'avoit pas non plus échappé au Chirurgien. A cet appareil je ne pus m'empêcher de juger que c'étoit-là cette tête ſur

laquelle les Naturaliſtes avoient ſi fort varié ; je regardai ces mamelons ou tubercules comme autant de ſuçoirs.

Cette obſervation me paroiſſant très-importante, & l'état actuel de mes yeux me défendant l'uſage du microſcope, j'eus recours à M. Calandrini, Profeſſeur de Philoſophie dans notre Académie, & qui unit à un profond ſavoir toutes les qualités qui font l'excellent Obſervateur ; il découvrit d'abord les quatre mamelons, & il obſerva leur poſition & leur ſtructure mieux que je n'avois fait ; je le priai de décrire & de deſſiner ce qu'il voyoit, il s'y prêta ſur le champ avec plaiſir, & c'eſt ce qu'on trouvera ci-après.

* *Pl. II, Fig.* 2.

A *, tête du Tænia vue de front, elle paroît compoſée de quatre bouts de trompe, terminés par un bourlet de couleur fauve parſemé de pluſieurs points noirâtres ; au milieu eſt une ouverture bordée de filamens blanchâtres.

a paroiſſoit bordé d'une matiere blanchâtre aſſez ſemblable au reſte du Ver, comme ſi on voyoit par le trou les chairs de l'intérieur de l'Inſecte, cela étoit tranſparent, comme ſi à travers les parois du trou la lumiere eût pu paſſer ; d étoit dans l'ombre, on voyoit néanmoins diſtinctement le trou ; b étoit vu de maniere qu'on ne pouvoit voir l'ouverture du trou, quoiqu'on en entrevît le bord ; le centre des quatre mamelons ne paroiſſoit qu'un enfoncement.

* *Fig.* 3.

B, * un des trous vu de front, les autres étant cachés.

* *Fig.* 4.

C, * ce même trou qui paroît dans un enfoncement dans la premiere Figure, parut un moment après s'avancer en-dehors comme une eſpece de mamelon, qui avec ſa baſe, auroit fait un cône dont le ſommet auroit été le trou ; on voyoit

néanmoins des traces du cercle qui étoit le bord de l'enfoncement.

D, * deux trous vus de côté avec le bourlet d'un troisieme. * *Fig.* 5.

A la vue simple, cette tête paroissoit comme un gros point. * * *Fig.* 6.

Le microscope étoit simple, & avoit trois quarts de ligne de foyer.

Au reste ce que M. Andry dit avoir vu à l'égard de la tête du Tænia à *anneaux longs*, se rapporte assez à ce que je viens de dire de la tête du Tænia à *anneaux courts.* Voici comme parle ce Médecin (1) : *Ce Ver a la tête noire, plate, un peu arrondie, où sont quatre ouvertures, deux d'un côté, & deux autres au côté opposé*; mais cette description abrégée laisse beaucoup à desirer.

## TROISIEME PARTIE.

### *Questions sur le Tænia, & tentatives pour y répondre.*

Après avoir rendu compte de mes principales observations sur le Tænia, il ne sera peut-être pas hors de propos de discuter ici en abrégé quelques questions qu'on peut faire sur ce Ver singulier: quelle est son origine? Comment se propage-t-il? Y en a-t-il de plusieurs Especes? Est-ce un seul & unique Animal, ou une chaîne de Vers? Repousse-t-il après avoir été rompu? Est-il toujours seul de son Espece dans le même sujet? Ce sont là autant de problêmes que le Tænia présente aux Naturalistes.

(1) Voyez la Préface de son livre intitulé, *de la Génération des Vers dans le corps de l'homme*, page 4.

## QUESTION PREMIERE.

*Quelle eſt l'origine du Tænia ?*

L'ORIGINE des vers du corps humain, & en particulier celle du Tænia, eſt au nombre des queſtions de Phyſique qui intriguent le plus les Savans. Pour expliquer ce myſtere de la Nature, on a eu recours à quatre ſyſtêmes; le premier eſt celui des *générations équivoques*, adopté par les anciens; le ſecond eſt celui de REDI, qui imaginoit dans le corps des Animaux une ame ſenſitive, ou une *Nature plaſtique*, occupée à former les différentes Eſpeces de Vers qui s'y élevent; le troiſieme, ſuivi par le plus grand nombre des Phyſiciens, eſt celui dans lequel on ſuppoſe que ces Vers tirent leur origine de dehors, ſoit au moyen d'œufs répandus en divers endroits, ſoit par d'autres moyens analogues; enfin, le quatrieme eſt celui de HARTSOEKER & de VALLISNIERI, qui placent l'origine de ces Vers dans le premier homme.

JE ne m'arréterai pas à réfuter les deux premiers ſyſtêmes ce ſeroit faire tort au jugement de mes lecteurs; je me contenterai de remarquer avec l'illuſtre M. de REAUMUR, que ſi quelque choſe eſt capable d'humilier les meilleurs Philoſophes & de leur donner une juſte défiance des idées nouvelles, c'eſt de voir qu'un bon eſprit comme REDI, qui avoit déclaré une guerre ſi authentique aux préjugés, & qui avoit ſi bien démontré la fauſſeté des générations équivoques, ait donné dans une opinion auſſi biſarre, auſſi abſurde, que celle que j'ai indiquée.

LE troiſieme ſyſtême eſt plus propre à ſatisfaire l'eſprit, en ce qu'il s'accorde mieux avec les principes de la nouvelle Philoſophie; cependant il n'eſt pas exempt de difficultés, nous allons parcourir les principales.

SUIVANT

Suivant l'hypothese en queſtion, il n'y a guere que deux moyens par leſquels on peut imaginer qu'il s'introduit des Vers dans notre intérieur, qui y vivent enſuite à nos dépens: le premier conſiſte à admettre qu'il ſe trouve dans l'air, dans l'eau, dans nos alimens, des ſemences de ces mêmes Vers diſperſées çà & là, & qui n'éclofent que lorſqu'elles rencontrent des ſujets diſpoſés d'une maniere convenable: le ſecond eſt de ſuppoſer que des œufs de Vers d'eſpeces différentes, ou les Vers eux-mêmes encore petits, tranſportés par haſard de leur lieu naturel dans nos inteſtins, n'y périſſent pas, mais y changent de nature, & y deviennent des Vers ſemblables à ceux dont nous recherchons l'origine.

Mais admettre des œufs de Tænia répandus par-tout, n'eſt-ce pas avancer une opinion contraire à tout ce que nous connoiſſons des Inſectes? En voyons-nous aucun dépoſer ſes œufs au haſard? Quoi au contraire de plus digne de notre admiration, que les ſoins & les précautions qu'ils prennent pour les placer dans des lieux propres à fournir une bonne nourriture aux petits qui en doivent éclorre, & pour les garantir des injures du dehors? Ouvrons Swammerdam, Vallisnieri, & ſur-tout les excellens Mémoires de M. de Reaumur, & nous y verrons les traits les plus frappans de cette vérité.

Le ſecond moyen, mis en œuvre par Leeuwenhoek, ne paroit pas moins oppoſé à ce que nous ſavons de cette partie de l'Hiſtoire Naturelle, & aux notions les plus certaines de l'économie animale: a-t-on jamais obſervé d'Inſectes vivre indifféremment dans l'air, dans l'eau, dans la terre, s'accommoder également de toutes ſortes de nourriture? A-t-on jamais vu la Chenille vivre de chair, & le Ver de la viande, de feuilles? Chaque Eſpece n'a-t-elle pas un lieu & une nourriture aſſignés? & comment concevoir qu'un In-

*Tome II.* M

fecte dont tous les organes font appropriés à un certain genre de vie, puiffe fe faire à un autre diamétralement oppofé? Comment admettre qu'un Ver aquatique introduit dans les inteftins d'un grand Animal, y foutienne le degré de chaleur qui leur eft propre? Comment vouloir qu'il réfifte à l'action continuelle des folides & des fluides? Comment imaginer la même chofe des femences de ces Infectes? Des œufs qui, dans l'état ordinaire, éclofent à l'air & à une certaine température, éclorront-ils auffi dans un autre fluide dont la chaleur eft incomparablement plus grande? Dira-t-on que le changement de lieu, de nourriture, opere dans ces petits Animaux une métamorphofe qui les rend tout différens de ce qu'ils étoient, & qui les met en état de fe foutenir dans un monde fi différent du leur? Mais, outre qu'il n'y a point de métamorphofes proprement dites dans la Nature, que tout fe fait par un développement infenfible de parties préexiftentes comme SWAMMERDAM l'a démontré le premier, il eft plus que probable qu'un changement comme celui dont il s'agit, ne fauroit produire que de fimples variétés de grandeur, de couleur & autres femblables, & non donner lieu à un nouvel arrangement d'organes, à un nouveau méchanifme. Il eft vrai qu'on trouve dans divers Auteurs des exemples qui favorifent le fentiment que j'examine, des grains d'avoine ont germé dans l'eftomac d'un Soldat, des cannes de fucre ont pouffé dans celui d'un Eléphant, des Chenilles, des Ecreviffes, des Lézards, des Grenouilles, des Viperes, &c. font fortis du corps de diverfes perfonnes; mais font-ce là des faits bien certains? N'y a-t-il aucun lieu de craindre qu'on ne s'en foit laiffé impofer? Combien de faits reçus pour vrais par les Naturaliftes, & dont la fauffeté a été enfuite reconnue? Confentons néanmoins à ne pas chicaner fur ceux qu'on nous allegue ici; en fera-t-il démontré que ces diverfes Efpeces d'Infectes qu'on nous affure avoir été rendues étoient bien les mêmes que celles que nous connoiffons fous

les mêmes noms ? Les descriptions & les figures qu'on en produit, suffiroient pour en faire douter : si, au contraire, ce sont des productions affectées au corps humain, il s'agira d'expliquer d'où elles tirent leur origine.

ON pourroit espérer de rendre raison de l'origine du Tænia, suivant la méthode la plus reçue, si on en avoit vu ailleurs que dans le corps de l'homme & dans celui de quelques Animaux : c'est la grande objection de HARTSOEKER & de VALLISNIERI. Le célebre LINNÆUS assure avoir fait une semblable observation ; ses termes méritent d'être rapportés : *In cubo intestinali hominum tres species animalium occurrunt*, dit ce savant Naturaliste dans son systême, *Lumbrici nempe, Ascarides & Taniæ : quod Lumbrici intestinalis una eademque sit species cum Lumbrico terrestri vulgatissimo, monstrat figura omnium partium : quod Ascarides iidem sint cum Lumbricis illis minutissimis in locis palustribus ubique obviis, ex autopsiâ clarissime patet. Tænia hucusque pro parasiticâ specie habita est, cum in hominibus, canibus, piscibus, &c. frequentissime solitaria reperta fuerit, & maximum negotium illis facessat, qui in indagandâ generatione animalium diligentem operam contulerunt. Ego vero in itinere Reuterholmiano Dalekarlico ; anno 1734, constitutus, in præsentiâ septem sociorum meorum, hanc inter ochram acidularem Jærnensem inveni, quod maxime miratus sum, cum aquâ acidulari ejusmodi Tænias plurimi expellere tentant. Hinc sequitur Vermes non oriri ex ovis Insectorum, Muscarum & similium ( quod si fieret, nunquam multiplicari possent intra tubum intestinalem, & secundum gradus metamorphoseos perirent ) sed ex ovis Vermium prædictorum unâ cum aquâ bibendo haustis.*

J'AI beaucoup de respect pour un Naturaliste de l'ordre de M. LINNÆUS, je prendrai néanmoins la liberté de faire quelques remarques sur le passage que je viens de citer. & d'a-

bord, je demande s'il eſt bien vrai que les Vers de terre & ceux du corps humain, qui leur reſſemblent pour l'extérieur, ſoient organiſés de la même maniere? Redi ne l'a pas penſé, lui qui avoit diſſéqué les uns & les autres avec beaucoup de ſoin & d'attention. Je fais la même demande à l'égard des *Aſcarides & de ces Vers très-petits qu'on trouve dans les lieux marécageux*: en ſecond lieu, l'eſpece de Ver que M. Linnæus a trouvé dans de l'ochre, eſt-elle réellement le Tænia du corps humain? Je ne le crois pas; il me paroît plus probable que ce Savant aura été trompé par quelque rapport de forme. Si cependant on veut qu'il n'y ait point ici d'erreur, je prie qu'on me diſe, comment la même Eſpece de Ver peut vivre également dans la terre & dans le corps d'un Animal? En troiſieme lieu enfin, M. Linnæus eſt le ſeul qui ait fait cette découverte, or s'il étoit certain qu'il ſe trouve des Tænia hors du corps de l'homme & de celui des animaux, feroit-il poſſible qu'après tant de recherches que des Naturaliſtes de tout pays ont faites en divers endroits, ſoit de la terre, ſoit des eaux, aucun n'eût jamais rencontré cet Inſecte? Cela ſeroit d'autant plus extraordinaire, que ce Ver eſt aſſez commun aux habitans de certaines contrées, comme à ceux de la Hollande & de l'Allemagne.

Voyons maintenant ſi nous trouverons moins de difficultés dans le ſyſtême de Hartsoeker & de Vallisnieri.

Ces deux fameux Phyſiciens ont penſé, comme nous l'avons vu, que le Tænia eſt contemporain de l'homme, c'eſt-à-dire, qu'il habitoit déja en Adam, & que de lui il a paſſé dans ſa poſtérité. Cette hypotheſe eſt le refuge d'un Naturaliſte preſſé par les difficultés qui accompagnent les autres ſyſtêmes; mais ce n'eſt pas un refuge aſſuré; car, premierement, ou ce Ver a été créé avant Adam, ou en même tems, ou après: ſi on dit qu'il étoit avant Adam, il y aura donc eu

un tems où le Tænia vivoit hors du corps humain, & dans cette ſuppoſition, les objections que nous faiſions contre le ſyſtême de ceux qui le font venir de dehors reparoiſſent dans toute leur force. Si on dit qu'il a été créé en même tems qu'Adam, on s'éleve contre le texte ſacré, qui nous enſeigne que Dieu avoit créé tous les Animaux, ſans en excepter même les Inſectes, avant qu'il eût formé l'homme : la même objection aura encore plus de force ſi on embraſſe le troiſieme parti : en ſecond lieu, comment accorder avec la ſageſſe & la bonté de Dieu, qu'il eût placé dans le corps d'Adam innocent, un ſemblable Animal; que dis-je! qu'il en eût fait le domicile de quantité d'autres Inſectes ? VALLISNIERI répond aſſez plaiſamment à cette difficulté ; il prétend qu'avant le péché les Vers ne nuiſoient point à l'homme ; mais qu'au contraire ils lui rendoient mille bons offices, ſoit en conſumant les humeurs ſuperflues, ſoit en réveillant par de légers ébranlemens l'élaſticité des fibres engourdies. Je laiſſe aux Théologiens à diſcuter, ſi Adam dans l'état d'innocence avoit beſoin que les Vers conſumaſſent ſes mauvaiſes humeurs, & donnaſſent plus d'elaſticité à ſes fibres relâchées ? On réſoudroit mieux à mon avis l'objection, en ſuppoſant avec M. le CLERC (1), que tous ces Vers qui infectent aujourd'hui nos inteſtins & d'autres parties de notre corps, n'exiſtoient en Adam avant ſa chûte, que ſous la forme d'œufs, qui ne produiſirent qu'enſuite de ſa déſobéiſſance.

MAIS on demandera ſans doute, comment notre Tænia a pu ſe communiquer à Eve, & par elle à ſes deſcendantes ? VALLISNIERI répond là-deſſus, qu'il y a beaucoup de choſes dans cette partie de l'Hiſtoire de la création qui concerne la formation de la premiere femme d'une des côtes d'Adam,

(1) DANIELIS CLERICI, *Hiſtoria naturalis & medica latorum Lumbricorum*, Genevæ, an. 1715 *in-4°.*

dont nous ne ſaurions pénétrer le ſens ; mais que s'il faut prendre à la lettre le récit de l'Écrivain ſacré, il n'eſt pas impoſſible d'expliquer la maniere dont les Vers ont pu paſſer des inteſtins d'Adam dans la côte dont Eve fut tirée ; puiſque, dit-il, le canal thorachique monte le long des côtes, & qu'il pouſſe des rameaux dans les inteſtins, ſéjour ordinaire de ces Inſectes. Mais ſans recourir à de ſemblables explications, la même Puiſſance, ajoute notre Auteur, qui a formé d'une côte un corps ſi admirablement organiſé, n'a-t-elle pas pu introduire dans cette même côte, des Vers tirés des inteſtins du premier homme ?

On aimera mieux ſans doute expliquer cette communication ſimplement, par les routes que l'Anatomie nous indique que d'employer les divers moyens dont ſe ſert Vallisnieri. En admettant que les œufs du Tænia & des autres Vers qui vivent dans les inteſtins, ſont ſi petits qu'ils peuvent être aiſément admis dans les voies du ſang, & être portés de là dans les véſicules ſéminales, on rend raiſon de tout ſans beaucoup de peine, & ſans faire intervenir la Puiſſance Divine.

L'on peut faire une autre queſtion ſur le ſyſtême de Vallisnieri ; elle conſiſte à ſavoir pourquoi tous les hommes ne ſont pas travaillés des Vers, puiſque tous tirent leur origine d'Adam ? Cette queſtion qui a paru très-difficile à M. le Clerc, n'eſt pas néanmoins ſans réponſe : le climat, la nourriture, le tempérament, le genre de vie & d'autres circonſtances pareilles, peuvent en fournir de bonnes ſolutions.

J'ai diſcuté avec toute l'impartialité dont je ſuis capable, les différentes hypotheſes qui ont été imaginées pour rendre raiſon de l'origine des Vers du corps humain ; il s'agiroit préſentement de décider entre ces hypotheſes ; mais je ſuſpens mon jugement juſqu'à ce que je ſois mieux inſtruit, une choſe

néanmoins me paroît favoriser la troisieme hypothese, ce sont les observations extrêmement curieuses de VALLISNIERI & de M. de REAUMUR, sur certaines Especes de Vers qui habitent différentes parties du corps de quelques quadrupedes, & qu'on a découvert provenir de dehors; on comprend que je veux parler des Vers des tumeurs des bêtes à cornes, de ceux qui habitent les *sinus frontaux* des Moutons, de ceux qui vivent dans les intestins du Cheval, & enfin de ceux qui se tiennent dans ces bourses charnues qui sont à la racine de la langue du Cerf. Si on ne savoit aujourd'hui que tous ces Vers doivent leur naissance à des Mouches, ne seroit-on pas aussi embarrassé à expliquer leur origine, qu'on l'est encore à expliquer celle du Tænia, & des autres Vers que nous nourrissons.

JE hasarderai sur ce sujet une conjecture; le Tænia est fort commun dans les Chiens, il l'est aussi dans quelques Poissons, particulierement dans les Tanches; ne pourroit-on pas supposer qu'il nous vient de ces Animaux, par des œufs de ce Ver qu'ils laissent échapper dans leurs déjections ou autrement, lesquels peuvent ensuite être introduits dans notre corps par mille moyens qu'on imagine aisément: l'eau, par exemple, en fournit un très-naturel; on pourroit tenter là-dessus une expérience. Après avoir fait avaler à des Chiens le nouveau spécifique, & s'être assuré ainsi qu'ils n'ont pas le Tænia, on leur fera boire à l'ordinaire de l'eau où des Tanches auront séjourné, ou, si l'on veut, dans laquelle on aura fait macérer durant quelque tems des entrailles de Tanches habitées par des Tænia: si ces Chiens, ainsi abreuvés pendant quelques années, & ouverts ensuite, montroient des Tænia, ce seroit un fort préjugé en faveur de l'idée que je propose sur l'origine de ce Ver; je dis simplement un préjugé, parce que je sens fort bien qu'on ne parviendra jamais à démontrer d'une maniere rigoureuse, que les Chiens sur lesquels on aura tenté

l'expérience dont il s'agit, étoient abſolument exempts de Tænia & de leurs œufs.

†† On aimera ſans doute à ſavoir ce que penſoit M. de Reaumur ſur la queſtion ſi ténébreuſe que je viens de diſcuter. Je vais donc tranſcrire ici ce qu'il m'en écrivoit le 15 de Janvier 1748. " L'idée que vous me propoſez ſur l'ori-
„ gine du Tænia, n'a rien que de vraiſemblable. Pluſieurs Au-
„ teurs ont déja penſé que le Tænia nous venoit des eaux
„ que nous buvons. M. Linnæus entr'autres, croit avoir trou-
„ vé de ces Vers dans l'eau; mais je doute que ceux qu'il
„ y a trouvés ſoient de l'eſpece de ceux qui vivent dans les
„ inteſtins de l'homme. Vous levez bien mieux les difficultés
„ en ſuppoſant, que c'eſt le frai ou que ce ſont les œufs de
„ ces Vers que nous avalons avec l'eau, en ſuppoſant que
„ ces œufs ſont ſortis du corps des Poiſſons où des Tænia
„ habitent. Un Ver qui aura crû dans les inteſtins d'une
„ Tanche ou de quelqu'autre Poiſſon, peut ſe trouver encore
„ mieux dans ceux de l'homme. „

Il faut convenir néanmoins, que le problême ne ſeroit pas entiérement réſolu par la ſuppoſition dont il s'agit ; puiſqu'il reſteroit, toujours à rendre raiſon de l'origine du Tænia dans la Tanche & dans d'autres Poiſſons. Il eſt vrai que ſi l'eau étoit la patrie du Tænia, il ne ſeroit pas difficile de concevoir comment les œufs ou les ſemences de ce Ver, ou ce Ver lui-même encore très-petit, pourroient s'introduire dans l'intérieur du Poiſſon.

## QUESTION II.

*Comment le Tænia ſe propage-t-il ?*

Cette queſtion quoique moins épineuſe que la précédente, n'en

n'en a pas été mieux éclaircie ; le Tænia eſt-il *vivipare* ou *ovipare ?* S'accouple-t-il ou multiplie-t-il ſans accouplement ? Quant au premier point, je ne connois aucun Auteur qui ait cru ce Ver vivipare, tous ont conjecturé qu'il étoit ovipare : nous avons vu ci-deſſus ce qu'on doit penſer de très-petits grains jaunâtres qu'on obſerve dans ſon intérieur, & qui ont été pris pour ſes œufs. A l'égard du ſecond point on eſt plus partagé ; M. LYONET (1) dit, en rapportant les obſervations qui ſemblent établir qu'il y a des animaux qui multiplient ſans avoir de commerce avec un autre, ( pag. 53 ) „ que ſi un fait auſſi ſingulier pouvoit s'établir ſur de ſimples „ raiſonnemens, aucun animal ne ſembleroit plutôt devoir „ être mis au rang de ceux qui ſe ſuffiſent à eux-mêmes, „ que le Solitaire : „ cependant comme cet habile Obſervateur paroit douter s'il y a effectivement de tels animaux dans la Nature, je crois devoir dire ici, que je penſe l'avoir démontré par rapport aux *Pucerons.* On a pu voir par la lecture du ſixieme volume des Mémoires de M. de REAUMUR ſur les Inſectes, les diverſes expériences qui ont été faites pour conſtater la vérité de ce fait extraordinaire ; je les ai répétées depuis avec un nouveau ſoin, & les ai pouſſées au point d'avoir élevé ſucceſſivement en ſolitude juſqu'à la neuvieme génération de ces petits Inſectes, comme on peut le lire plus en détail dans les *Obſervations* que j'ai publiées en 1745, ſur ce ſujet intéreſſant *. M. TREMBLEY, très-connu aujourd'hui par ſa belle découverte des Polipes qui, coupés par morceaux donnent autant de Polypes complets, s'eſt auſſi aſſuré qu'il n'y a point d'accouplement chez ces animaux, ſi dignes à tous égards de notre admiration.

* *Traité d'Inſectolog.* Part. I.

C'EST un fait atteſté par divers Auteurs anciens & modernes, entr'autres par HIPPOCRATE & VALLISNIERI, que le Tæ-

(1) Théologie des Inſectes de M. LESSERS, avec les notes de M. LYONET, Tome I. pag. 53, 54, 55.

nia se forme dans le fœtus dès le ventre de sa mere : la maniere dont ce Ver peut se communiquer de celle-ci à celui-là, n'a rien d'embarrassant pour quelqu'un un peu au fait de l'économie animale : nous l'avons déja indiquée ; mais nous la détaillerons ici un peu plus, d'après M. LYONET ; * elle „ consiste à supposer que l'œuf ou le fœtus de ce Ver est „ extrémement petit, que l'animal le dépose dans notre chyle, „ ce qu'il peut faire aisément si l'issue de son ovaire est près „ de sa tête, comme l'est celle des Limaces : du chyle il „ entrera dans la masse du sang de l'homme ou de la femme „ où ce Ver habite ; si c'est dans une femme, la communi- „ cation que son sang a avec le fœtus qu'elle porte, y don- „ nera par la circulation entrée à l'œuf ou au fœtus du „ Ver, qui y croîtra aussi-tôt qu'il se sera arrêté à l'endroit qui „ lui convient ; que si l'œuf ou le fœtus du Ver se trouve „ dans la masse du sang d'un homme, la circulation de ce „ sang fera passer cet œuf ou ce fœtus dans les vaisseaux où „ le sang se filtre, afin d'être préparé à un usage nécessaire „ pour la conservation de notre espece ; & de là on conçoit „ aisément comment il peut se trouver mêlé dans les parties „ qui entrent dans la composition du fœtus humain.

* Théol. des Inf. pag. 54.

## QUESTION III.

### *Y a-t-il plusieurs Especes de Tænia ?*

LES anciens ont connu trois especes de Vers des intestins, les longs & ronds, *teretes*, autrement *strongles* ; les ronds & courts, *ascarides* ; & les plats ou larges, *lati.* HIPPOCRATE est le premier qui ait parlé du Ver plat, il le compare à une peau détachée des intestins, *species ejus est velut album intestini ramentum* ; il assure qu'il n'engendre point, & il le répete trois à quatre fois ; le même auteur parle aussi des Vers longs & ronds, *teretes*, qu'il dit produire leur semblable.

ARISTOTE, après avoir fait mention des trois especes de Vers qui viennent d'être indiquées, ajoute que les deux premieres n'engendrent point, qu'il n'y a que le Ver plat qui produise quelque chose de semblable à la graine de courge. GALIEN admet la même division, mais CELSE omet les Ascarides. Les Arabes, successeurs des Grecs & des Latins dans la Médecine, ont fait aussi mention de trois sortes de Vers des intestins, les ronds & longs, les larges, & les petits ou grêles, *parvi seu graciles*: il ne paroit pas bien clairement qu'ils aient distingué les Ascarides des *Cucurbitains*, qu'ils ont ainsi nommés de leur ressemblance avec la graine de courge. PIERRE de ABANO, surnommé le Conciliateur, qui vivoit environ l'an 1300, suit à-peu-près la même division que les Arabes, & paroît confondre les Cucurbitains avec les Ascarides; il insinue que ces Vers se joignent quelquefois les uns aux autres, & forment ainsi le Ver plat ou le Tænia des Grecs, opinion qui a été adoptée par beaucoup de Savans. GEMMA est le premier qui ait donné la figure d'un Tænia; cet Auteur vivoit dans le seizieme siecle. D'autres veulent que le Tænia ne soit point un animal, mais une membrane détachée des intestins & pleine de Cucurbitains vivans. MOUFFET embrasse ce dernier sentiment; VALLERIOLA, entr'autres, fait de grands efforts pour prouver philosophiquement que la pituite des intestins peut se changer en une membrane ressemblante à ce qu'on appelle *Tænia*. FERNEL fait l'énumération de quatre especes de Vers qui vivent dans les intestins, les Strongles, *teretes*, les Cucurbitains, le Ver plat formé de l'union des Cucurbitains entr'eux, & les Ascarides qu'il désigne par l'épithete de petits Vers longs & ronds: *Exigui ac tenues, simulque teretes* (*Ascarides appellant*). ALDROVANDE & quelques autres n'en reconnoissent avec les Arabes, que de trois especes; mais il me tarde d'en venir à la division de FELIX PLATER, qui est la plus célebre.

VOICI les deux fameux paſſages qui l'établiſſent : *Per podicem*, dit PLATER, *corpora..... ſed rarò, rejiciuntur, diverſorum generum; e quibus unum faſciam quandam refert, membraneam, inteſtinorum tenuium ſubſtantiæ ſimilem, eorum longitudinem adæquantem, minime tamen, uti illa, cavam, ſed digitum tranſverſum latam, quam latum Lumbricum appellant, rectius Tæniam inteſtinorum, ſiquidem cum Lumbrico nullam habeat ſimilitudinem, nec uti Lumbricus vivat, aut loco moveatur, ſed tamdiu donec nunc integrum, magno impetu, aut terrore patientis, exiſtimantis inteſtina omnia ſic procidere, vel abruptum elabatur. In qua faſcia plerumque lineæ nigræ tranſverſæ, ſpatio digiti ab invicem diſtantes, per totam ipſius longitudinem, & ad formam vertebrarum, in intervallis illis extuberantes, apparent..... Alias vero, aliter formata ejuſmodi Tænia longiſſima, veluti ex portionibus multis cohærentibus, & quæ ab invicem abſcedere poſſunt, conſtare videtur, quas portiones, cum cucurbitæ ſemina quadrata non nihil referant, Cucurbitinum Vermem vocant. Qualis rarius integer, ſed plerumque in plura fruſta diviſus, rejicitur; quæ ſingula privatos Vermes eſſe, Cucurbitinos dictos, crediderunt, licet tantum faſciæ illius abrupta ſint particulæ.*

TELLES ont été les différentes opinions des Médecins depuis HIPPOCRATE juſqu'à PLATER, touchant la nature & les Eſpeces du Tænia. J'aurois pu m'épargner tout ce ſavant détail qui ne m'appartient pas, & que j'ai tiré de M. le CLERC, ſi je n'avois eu deſſein que d'établir le ſentiment le plus probable; mais j'ai cru qu'on aimeroit à voir en raccourci ce qui a été dit ſur cette queſtion, depuis qu'elle a commencé d'être agitée. Dans la même vue, je pourrois pouſſer plus loin cet extrait, & paſſer aux Auteurs qui ont ſuivi immédiatement PLATER, mais comme ils n'ont rien dit d'abſolument nouveau ni de plus exact ſur ce ſujet, je viens tout d'un coup à M. ANDRY : ce ſavant admet trois ſortes de Vers des inteſtins, *les ronds & longs*,

*les ronds courts*, *& les plats*, autrement les Strongles, les Ascarides, & le Tænia, division qui est la même que celle des anciens, & au fond la meilleure qu'on puisse faire. Il distingue le Tænia comme PLATER, en deux especes, mais il les désigne par des caracteres différens ; il nomme la premiere *le Tænia sans épine*, la seconde *le Tænia à épine* : j'ai suffisamment expliqué dans la seconde partie de cette dissertation, ce que c'est que cette épine de M. ANDRY. Il s'agit présentement de discuter si la division qu'elle lui a donné lieu d'établir, est la plus convenable : je remarque d'abord qu'elle est beaucoup plus nette, plus simple, moins sujette à erreur que celle de PLATER, mais il faut convenir en même tems, que ce dernier a entrevu la différence caractéristique de M. ANDRY, *ces lignes noires transversales en forme de vertebres*, *lineæ nigræ transversæ.... ad formam vertebrarum*, *in intervallis..... extuberantes*, ne sont certainement autre chose que nos *corps en maniere de fleurs*, ou nos *vésicules ovales*, que M. ANDRY nomme *les grains raboteux de l'épine.* La division de PLATER a donc pu donner naissance à celle du Médecin François ; une chose seulement embarrasse dans le passage que je viens de citer, c'est ce que l'Auteur dit des taches noires, qu'elles sont distantes d'un doigt les unes des autres, *spatio digiti ab invicem distantes* ; il s'en faut assurément de beaucoup qu'elles le soient autant ; elles sont au contraire assez serrées, comme on peut s'en convaincre en jettant les yeux sur les figures qu'en ont données MM. le CLERC & ANDRY, ou sur celles de cette dissertation ; mais peut-être que dans le Tænia observé par PLATER, ces taches n'étoient pas toutes également visibles, ce qui aura trompé cet Auteur d'autant plus aisément, qu'il n'étoit pas Observateur, & qu'il vivoit dans un siecle où on n'y regardoit pas de si près ; quoiqu'il en soit, il aura toujours la gloire d'avoir le premier distingué deux especes de notre Ver. Je reviens à la division de M. ANDRY, elle me paroit sujette à deux difficultes, la pre-

miere, c'eſt d'exiger une préparation, qui bien que fort ſimple en eſt toujours une ; ce composé qu'il nomme l'épine, ne ſe voit que lorſqu'on a fait deſſécher une portion de l'Inſecte ſur un morceau de verre ; & j'ai déja remarqué que j'ai eu des Tænia de cette eſpece, en qui je ne l'aurois point ſoupçonné : la ſeconde, c'eſt qu'il ne paroît pas même clairement par ce que dit M. ANDRY du Tænia *ſans épine*, qu'il en ſoit abſolument dépourvu : voici ſes termes, " l'autre eſpece de Tænia, qui eſt „ la premiere, n'a point d'épine le long du corps.... & la „ ſtructure en eſt toute différente ; pour voir cette ſtructure, „ il faut étendre tout de même ſur un morceau de verre un „ lambeau du Ver, l'y laiſſer ſécher, & enſuite l'examiner à „ travers le verre, qu'on expoſe perpendiculairement au grand „ jour, on y découvre alors dans chaque ventre ou eſpace „ contenu entre les articulations, certaines ramifications de „ vaiſſeaux, dont je ne ſaurois mieux comparer la diſpoſition „ qu'à celle des dents d'un peigne ; ces ramifications ſe ter- „ minent en une eſpece de bouton fait en forme de roſette, „ lequel ſe trouve à l'une des extrémités de chaque ventre : „ ce bouton en forme de roſette n'eſt-il point l'équivalent de nos *corps glanduleux*, ou des *grains raboteux* du Tænia de la ſeconde eſpece * ? Je le ſoupçonnerois volontiers, & je ſouhaiterois fort d'être à portée de vérifier ce doute. Je prie les Naturaliſtes à qui M. HERRENSCHWANDS fournira l'occaſion d'obſerver de ces Tænia, d'y donner l'attention qu'il me paroît mériter : s'il étoit vrai comme je crois m'en être aſſuré que le Tænia de la ſeconde eſpece n'a point les *ouvertures latérales* ou *protubérances mamillaires* qu'on remarque à celui de la premiere *, on auroit un caractere très-propre à les diſtinguer, mais M. ANDRY affirme le contraire : " j'ai cru long-tems, „ dit-il, que le Tænia de la ſeconde eſpece, que j'appelle „ autrement, *Tænia à épine*, n'avoit point de mamelons ; mais „ un nouvel examen m'a convaincu du contraire ; il n'y a „ qu'à conſidérer le Ver de bien près, & pour y mieux

* La prem. de PLATER.

* La ſeconde de PLATER.

„ réussir le suspendre dans une fiole pleine d'eau, & le re-
„ garder attentivement à travers la fiole ; on y discernera des
„ mamelons très-réels, & situés de la même maniere que
„ dans le Tænia sans épine ; ils sont moins apparens, il est
„ vrai, mais c'est toute la différence qui s'y trouve, &c. „
C'est encore sur quoi j'attendrai le concours d'un plus grand nombre d'observations avant que de décider.

Après avoir indiqué les deux méthodes qui ont été employées jusqu'ici avec le plus grand succès, pour diviser le Tænia, savoir, celle de Plater & celle de M. Andry, je proposerai la mienne; elle est prise de la différence très-sensible qui s'observe entre la longueur des anneaux de quelques Tænia, & celle des anneaux de quelques autres. Le Tænia à épine de M. Andry, ou le Tænia de la premiere espece de Plater, a constamment les anneaux moins longs, plus serrés que celui sans épine. J'appellerai donc celui-là le Tænia *à anneaux courts*, & celui-ci le Tænia *à anneaux longs*.

Mais, dira-t-on, le plus ou le moins de longueur qui s'observe dans les anneaux de différens Tænia, ne seroit-il point une simple variété due à quelque circonstance particuliere, comme à la diversité de nourriture, de climat, de tempérament & autre semblable? C'est l'opinion de M. Coulet, Auteur du *Traité Historique sur les Ascarides & le Ver plat*: il ne veut reconnoître qu'une seule espece de Tænia, & il prétend que ceux qui, comme M. Andry & M. le Clerc, en admettent plusieurs, les trouvent principalement dans leur imagination, *in imaginatione sua præcipuè inveniunt*, langage décisif qui lui est très-familier; *plus & minus non mutant speciem*, dit-il plus bas: *nihil autem præter plus aut minus, in quâlibet Lumbrici lati specie de quâ egerunt auctores extitisse contendo; e. g. plures, pauciorefve sectiones, seu Ascarides eas constituentes, quæ longitudinem majorem vel minorem efficiunt; majus minusve*

*ſpatium inter annulos, quod ſolâ contractione fibrarum cujuſcumque ſectionis producitur; &c.* mais ſi le plus ou le moins d'eſpace entre chaque articulation, ou ce qui revient au même, ſi le plus ou le moins de longueur des anneaux dépendoit de l'extention ou de la contraction de leurs *fibres ſpirales*; il devroit ce ſemble arriver que dans un Tænia *à anneaux courts*, il y en eût de conſidérablement plus longs les uns que les autres dans des endroits peu éloignés ou contigus; car on ne voit pas comment la contraction ou la dilatation des fibres, quelle qu'en pût être la cauſe, agiroit d'une maniere plus réguliere, dès qu'on ne ſuppoſe ici que de purs accidents. Or qu'on ſe donne la peine de comparer le Tænia de la ſeconde planche de cette diſſertation, avec celui de la premiere planche de M. le CLERC ou de M. ANDRY, & l'on ſentira bientôt l'inſuffiſance de cette explication, ainſi que de toutes les autres du même genre. Je ne ſais de plus, ſi les Naturaliſtes d'aujourd'hui, trouveront que l'axiome, *que le plus ou le moins ne change pas l'eſpece*, ſoit ici d'un grand poids: ſi on découvroit un Ver en tout ſemblable au Ver-à-ſoie, excepté que ſa taille fût triple ou quadruple, ne mettroit-on aucune différence entre ces deux Vers? ne croiroit-on pas au contraire, devoir faire du premier une nouvelle eſpece qu'on déſigneroit par l'épithete de *très-grande*? Des Obſervateurs célebres ont employé à caractériſer certaines eſpeces d'Inſectes, des différences bien moins conſidérables que celles-ci, & bien plus difficiles à ſaiſir. Il ne faut pas multiplier les eſpeces ſans néceſſité; mais il ne faut pas non plus les confondre: il eſt d'ailleurs des cas où il y a autant d'art que d'utilité à diviſer. Il y a plus, dans l'exemple que j'ai choiſi, j'ai ſuppoſé de part & d'autre une parfaite conformité de ſtructure, ſoit à l'égard de l'extérieur, ſoit à l'égard de l'intérieur; & M. COULET, ni aucun autre Auteur, ont-ils démontré qu'il en ſoit de même de nos deux eſpeces de Tænia? N'avons-nous pas au contraire plus de raiſon d'en douter, après ce

ce qu'en a rapporté M. Andry, qui n'a point encore été réfuté solidement sur cet Article ? Je dis solidement, parce que M. Coulet l'a entrepris, mais sans y employer aucune preuve décisive ; il lui arrive même de commettre une erreur grossiere, lorsqu'il dit en parlant des *nœuds* qui se voient sur les portions desséchées du Tænia à épine de ce Médecin, qu'ils sont simplement occasionés par l'union des Ascarides entr'eux: quand il seroit vrai, ce que je n'examine pas encore, que le Ver plat se forme de cette maniere, ce ne seroit jamais dans les articulations que se verroient les nœuds de M. Andry ; ils sont constamment situés dans le milieu de chaque anneau ; ce dont M. Coulet auroit pu aisément se convaincre, s'il eût vu de ces Tænia : mais il a voulu parler de qu'il n'avoit jamais eu occasion de voir ; plein de son systême, il lui est arrivé, comme à bien d'autres, de prétendre y tout ramener.

M. le Clerc fait sur nos deux Tænia une remarque qui mérite attention ; il croit qu'on peut inférer de ce qu'en ont écrit des Auteurs de différentes nations, que la premiere espece de Plater, ou l'espece que je nomme *à anneaux courts*, est plus rare dans les pays méridionaux que la seconde, & que d'un autre côté, celle-ci l'est plus dans les pays septentrionaux ; mais on a déja vu dans la premiere partie de cette dissertation, que M. Herrenschwands n'a trouvé à Bâle que des sujets travaillés du Tænia à anneaux longs, tandis qu'à Morat & dans notre ville, il n'en a fait sortir que de l'espece *à anneaux courts.* La suite des expériences de ce Médecin, fera mieux connoître ce qu'on doit penser de l'observation de M. le Clerc.

## QUESTION IV.

*Le Tænia est-il un seul & unique Animal, ou une chaîne de Vers ?*

La question précédente a déja préparé à celle-ci ; nous y avons vu que dès le commencement du quatorzieme siecle, on soupçonnoit que le Tænia étoit formé d'un assemblage de Vers, nommés par les Arabes *Cucurbitains*, de leur ressemblance avec la graine de courge ; mais quoique cette opinion eût été suivie par beaucoup d'Auteurs, aucun, que je sache, avant le célebre VALLISNIERI, n'avoit entrepris de la prouver. L'autorité d'un aussi grand Observateur n'a sans doute pas peu contribué à accréditer cette opinion, qui seroit peut-être tombée d'elle-même, si elle ne l'eût eu pour défenseur. J'entreprens ici de la combattre, & de montrer, que VALLISNIERI s'en est laissé imposer ; je me flatte qu'on me fera la grace de croire que c'est uniquement l'amour de la vérité qui m'inspire, puisque personne d'ailleurs ne respecte & n'admire VALLISNIERI plus que je le fais.

Les principaux argumens sur lesquels notre savant Naturaliste s'appuie, se réduisent, si je ne me trompe, à ces trois. 1°. Les anneaux du Tænia après avoir été séparés les uns des autres, lui ont paru capables des mêmes mouvemens que les Vers sans jambes ont coutume de se donner. 2°. Il croit avoir découvert à l'extrêmité antérieure de ces anneaux deux especes de crochets, lesquels vont s'insérer dans deux petites fosses qu'on observe à l'extrêmité postérieure de l'anneau qui précede. 3°. Il n'a pu appercevoir de vaisseau continu d'un bout à l'autre du Tænia : examinons chacun de ces argumens en particulier, en suivant la traduction latine que M. le CLERC nous a donnée des principaux endroits de l'ouvrage Italien de notre

Auteur, relatifs à la queſtion dont il s'agit, & auxquels je prie le lecteur de faire attention.

*Attente autem obſervavi horum Vermium qui ſoli vel ſoluti, nullique alii Vermi adhærentes erant, nullum ullatenus differre ab illis qui, adnati, longam catenam.... pro uno longiſſimo Verme habitam conſtituebant. Hi vero aliorum Vermium apodon more, ſupra menſam incedebant, fibras ſcilicet ſuas criſpantes, corpuſque proferentes, modo fibras eaſdem laxantes & producentes, modo ipſas in arcûs formam flectentes, ut unda levi vento commota. Ubi ipſorum itineri obex quiſpiam occurrebat, cæcorum more, ad eum offendebant; tumque pars corporis eorum anterior dilatabatur, poſterior coarctabatur; nec totâ corporis mole, ut alio tenderent, dextrorſum vel ſiniſtrorſum convertebantur, ſed veluti caudâ in caput mutatâ, ſeu puppi in proram verſâ retrogrediebantur, invertentes ſcilicet fibrarum motum & tam facile retroincedentes, quam antea progrediebantur, quaſi caput in utroque corporis extremo poſitum habuiſſent.... Eorum Vermium*, continue Vallisnieri, *plures in aquam conjeci, eoſque diverſiſſimis motibus ibidem agitatos vidi. Notandum autem, non eos duntaxat Vermes, qui ſoli, vel ſoluti excreti fuerant, hoc modo in aquâ ſeſe moviſſe, ſed idem etiam contigiſſe ſingulis ſolii Andryani annulis, ita ab ipſo vocatis, a ſe invicem manu meâ disjunctis, vivis adhuc & ſeſe moventibus, quin omnia experimenta a me jam memorata, aliaque poſthac adferenda, in Vermes hoſce, tùm ſolos excretos, tum catenatim ſibi invicem adhærentes disjunctoſque poſtmodum, eodem ſemper ſucceſſu indiſtinctè facta ſunt, &c.*

Tout ce qu'on vient de lire des mouvemens que ſe donnent les portions du Tænia, je l'ai obſervé ſur celles de mes Vers aquatiques qui peuvent être multipliés, pour ainſi dire, de bouture. J'ai vu des portions de ces Inſectes, longues de demi-pouce, & d'autres qui avoient à peine demi-ligne, ſe

mouvoir comme si elles eussent été des Vers parfaits, quoique néanmoins elles n'eussent point encore commencé à se completter : je puis dire plus ; après avoir coupé la tête à un Ver de cette espece, j'ai vu le tronc faire effort pour s'enfoncer dans la boue, & parvenir à s'y cacher à mon grand étonnement ; j'ai observé à-peu-près la même chose dans des morceaux de Vers de terre. Ce n'est donc pas un argument concluant en faveur du systéme de VALLISNIERI, que celui qu'il tire des mouvemens que se donnent les anneaux ou les prétendus Vers dont il croit qu'est formé le Tænia ; ces mouvemens prouvent seulement que le principe de vie est répandu dans cet Insecte, ainsi que dans ceux qui reviennent de bouture, universellement par tout le corps : il en est de même du *Millepié* terrestre, dont S. AUGUSTIN parle avec tant d'admiration dans *la cité de Dieu*, & que VALLISNIERI a aussi beaucoup admiré ; mais pourquoi cet habile Observateur, après avoir reconnu ce dernier Insecte pour un seul & unique Animal, a-t-il voulu que le Tænia fût formé d'une suite de Vers accrochés les uns aux autres, puisque tous deux lui ont offert le même phénomene ? La raison n'en est pas difficile à trouver. Premierement, VALLISNIERI avoit d'autres argumens que celui-ci, qui lui paroissoient établir cette formation du Tænia. En second lieu, il étoit persuadé, comme il nous le dit lui-même, que des portions de quelque Animal que ce soit, séparées du tout dont elles faisoient auparavant partie, ne sauroient vivre long-tems ; ce qu'il prouve par l'exemple du Millepié dont j'ai parlé. Or TISON assure que les portions du Tænia continuent de vivre après leur séparation du corps de l'Animal. *Ego quoque hoc facile crediderim*, dit là-dessus VALLISNIERI.... *quando quidem singulæ hæ partes unus verusque sunt Vermis.... Scolopendram terrestrem, frustatim dissectam, vivere, imo quamlibet ejus partem, à toto divisam, incedere, & ab objectis periculis sibi quadantenus cavere novi..... Sed novi etiam vitæ hujusce brevem esse durationem, mirabileque illud phænomenon brevi cessare. Dico*

*igitur partes quascunque, ab uno soloque Verme, tanquam à toto suo divulsas, nec crescere vel augeri, nec per multum tempus vivere posse, ut experimento .... constabit, si hujusmodi Insecta, mensæ imposita, dissecare voluerimus.* Mais si VALLISNIERI eût été conduit à pousser plus loin cette expérience, & à la tenter sur diverses especes d'Insectes, comme l'a fait M. LYONET *, il auroit appris qu'il y en a beaucoup qui, après qu'on leur a coupé la tête, ou qu'on les a mis en pieces, non-seulement continuent à se mouvoir pendant un tems considérable; mais dont chaque partie, ce qui est plus surprenant, semble donner des marques de sentiment & de connoissance. M. LYONET a vu le corps d'une Chenille sans tête, marcher quelques jours après l'avoir perdue, quand il la touchoit, elle faisoit les mêmes mouvemens qu'elle faisoit en cas pareil lorsqu'elle l'avoit encore; & pour peu qu'il continuât, elle prenoit la fuite. Il a vu le tronc du corps d'un Ver de terre, qu'un Insecte aquatique avoit bien raccourci d'un tiers à chaque bout, vivre dans l'eau plus d'une semaine après: venoit-il à le toucher? il se mettoit d'abord en mouvement & se retiroit au plus vîte. Il a vu le corps d'une Guêpe s'agiter trois jours après avoir été séparé du corcelet: quand il tenoit la partie antérieure de cette Guêpe, elle mordoit dans tout ce qu'il lui présentoit; & lorsqu'il touchoit au corps, il faisoit d'abord sortir son aiguillon, & le dardoit de tous côtés & en tout sens, comme pour tâcher de le piquer. A ces expériences de M. LYONET, & à celles que j'ai déja eu occasion de rapporter ci-dessus, j'en joindrai quelques autres qui ne surprendront peut-être pas moins. J'ai conservé en vie pendant environ trois mois, des vingt-quatriemes & des vingt-sixiemes parties de mes Vers aquatiques qu'on multiplie en les coupant par morceaux; au bout d'un si long espace de tems, aucune de ces portions n'avoit pris de nourriture, cependant elles se donnoient tous les mouvemens que se donnent les Vers de cette espece, qui ne viennent que d'être coupés. J'ai vu des

* Théologie des Insectes T. II, p. 84 & 85.

portions plus longues d'une autre forte de Ver d'eau douce, vivre plus de fix mois fans tête, & conferver pendant tout ce tems-là, le fentiment; elles l'avoient même fi délicat que pour peu que je les touchaffe, elles remuoient : quelquefois elles rampoient à la maniere des Vers fans jambes, d'autres fois elles frétilloient comme des Anguilles; l'expérience a été pouffée encore plus loin fur une moitié de Vers de terre; celle dont je veux parler a vécu plus de neuf mois fans fe completter; & malgré un fi long jeûne, elle ne paroiffoit pas avoir beaucoup perdu de fa vigueur : à la vérité elle étoit prefque toujours immobile, repliée fur elle-même; mais dès que je la pofois fur ma main, elle s'agitoit & fe mettoit en mouvement, elle s'enfonçoit fous terre comme auroit fait un Ver entier.

M. COULET nie formellement que les anneaux ou portions du Tænia *, après qu'elles ont été féparées du corps, aillent à reculons, ainfi que VALLISNIERI l'a raconté : il affure au contraire, que quelqu'obftacle qu'on oppofe à leur marche, on ne les voit jamais retrograder : *Nullum unquam*, dit-il, *retroincedentem, vel retrogredientem confpexi, qualifcumque fuerit obex quem in progreffu fuo offenderunt* : il ajoute, *Error eft non minus gravis, quam oculo ipfo detegendus, ullum effe animal, quod proprie & naturâ fuâ retrorfum incedat; ita ut non poffit nifi contra hanc naturam antrorfum progredi. Quis enim non videt id folummodo tribuendum effe timori, quo à minimis objectis, uti Cancri, vel Scolopendria terreftria, aliaque ejufmodi percelluntur, vel ad alium quemcunque finem, qualis effe poteft fimplex victus comparatio?* &c. Si notre Auteur eut connu le Fourmilion ordinaire, il fe feroit peut-être épargné tout ce raifonnement, qu'il pouffe beaucoup plus loin que la chofe ne paroît le demander; mais nous verrons ailleurs qu'il a un intérêt particulier à ce que les prétendus Cucurbitains ne reculent point : je paffe au fecond argument de VALLISNIERI.

* Pag. 172 *de fon Traité ci-deffus.*

*Sunt omnes isti annuli ( vel potius omnes isti Vermes )* dit cet illustre Observateur, *uno modo fabricati.... In singulorum utroque latere superiori assurgunt duæ minimæ prominentiæ, quæ digitis subtus pressæ, cornicula quæpiam, seu uncinos, spinulasve contortas, microscopii ope conspicuas promunt. His unciniis tenaciter uniuntur parti inferiori antecedentis annuli seu Vermis, quæ scilicet alius Vermis pars postica est, cui insculpti sunt scrobiculi quidam, corniculis, uncinisve recipiendis destinati.* Et plus bas, dans sa réponse à TISON: *Harum spinarum, ut superius jam monui, usus est, non quidem ut alimentum exsugant, sed ut ipsis, quasi totidem uncis, intestino Vermes firmiter adhærescere possint, ne cum fæcibus foras abripiantur. Hunc usum libenter admitto, cum haud absimilem spinarum armaturam viderim, in capite Vermium qui intra ovium, caprarum, &c. frontem & nasum inveniuntur, ut & in brevibus equorum.... Vermibus, quibus hæ spinæ, in eundem finem, singulos circumdant annulos... Verum ego spinis.... Cucurbitinorum nostrorum...... usum alium assigno; has nimirum spinas ideo factas fuisse observo, ut, occasione datâ, Vermes nostri, earum ope, se invicem, veluti mordicus, apprehendant, atque ita, strictè adunati, alii aliis catenatim adhærescant.*

Ici notre illustre Auteur nous fournit un exemple remarquable de ce que peut la prévention en faveur d'un systême: qui ne croiroit à entendre la description qu'il fait des crochets dont l'extrémité antérieure de chaque anneau est, suivant lui, pourvue, que rien n'est moins douteux que leur existence? Cependant il est certain que VALLISNIERI s'en est laissé imposer, comme bien d'autres, par deux especes de petites cornes mousses qui paroissent ordinairement à une des extrêmités des anneaux lorsqu'on vient à les désunir; ces cornes sont de simples inégalités produites par l'effort qui se fait dans le moment de la séparation. MM. ANDRY & COULET l'ont très-bien prouvé; „ voici, dit le premier, ce qui se remarque

„ quand on fépare les anneaux les uns des autres en les
„ tirant avec les deux doigts ; on voit dans la portion où
„ l'autre eft emboitée , un petit enfoncement au milieu de
„ l'extrémité qui fervoit d'emboiture ; cet enfoncement com-
„ me on le reconnoit en l'examinant , n'eft qu'une petite
„ foffe , que la portion détachée laiffe dans l'endroit où elle
„ tenoit , à-peu-près comme la tige d'un œillet , lorfqu'on
„ la caffe dans les nœuds où elle eft emboitée, laiffe voir dans
„ ces nœuds une petite cavité, qui eft le lieu de l'emboiture :
„ il arrive auffi quelquefois..... que cette extrémité emboitée
„ étant dégagée de celle qui la recevoit, paroit avoir comme
„ deux cornes vers les côtés , ce qui vient d'une déchirure
„ qui fe fait prefque toujours en cette occafion". M. COULET n'eft pas ici moins exact : *Vidit clariffimus* VALLISNIERUS , dit-il , * *eminentias..... quæ certiffime nihil aliud erant , præter partes dilaceratas , quæ plures inæqualitates formabant. Si autem accidit , ut omnes.... ab utroque anterioris partis latere fitas obfervaverit , id certo certius veniebat ex folâ diffociatione extremitatis illius partis a parte inter illas fitâ , quas fic derelictas & difruptas , pro unciuis habuit. Supponendum enim eft , partem illius extremitatis vere mediam , firmius hærere , quam laterales poffunt.... Vis refiftentiæ in mediis certe longe major eft ; proindeque altius demiffiufve , optime abrumpi poffunt , quam laterales , quæ minus refiftunt.* Enfin , s'il eft néceffaire que je joigne mon témoignage à celui de ces Auteurs , je dirai que j'ai obfervé la même chofe fur les portions de Tænia que j'ai examinées.

* Pag. 184.

MAIS quand on accorderoit à VALLISNIERI que les inégalités en queftion font de véritables crochets, en feroit-il beaucoup plus avancé ? Je ne le crois pas ; car en premier lieu , pour que ces parties puffent être propres aux ufages qu'il leur a affignés , il faudroit de néceffité qu'elles fuffent formées d'une matiere dure & analogue à celle des crochets des Vers dont

dont parle l'Auteur, & auxquels il les compare : or il n'y a rien ici d'approchant ; les prétendus crochets du Tænia sont purement charnus, ils ne sauroient faire la moindre résistance. En second lieu, quand ils auroient la dureté requise, les petites fosses que VALLISNIERI dit destinées à les recevoir, seroient-elles fort nécessaires? N'auroient-ils pas assez de prise par eux-mêmes pour pouvoir se passer de ce secours ? En troisieme lieu enfin, comment imaginer que ces crochets aillent toujours se loger exactement dans ces alvéoles ? Venons au troisieme argument.

*In istorum Vermium, ante aliquot horas mortuorum,.. pluribus, oculo..... conspiciebantur splendentes ramuli candidissimorum vasorum, toto ipsorum..... corpusculo..... dispersorum. Hi autem ramuli è quodam trunco.... qui per medium discurrebat Vermis dorsum, oriebantur...... At diligenter inspexi an truncus medius intra proprios limites annuli..... reipsâ terminaretur ; an vero pergeret ad ultimas usque fibras ejus partis superioris & inferioris..... ità ut continui omnes essent canales isti ; sed eum prius terminari observavi, quam illuc ab ullâ parte accederet.*

CETTE preuve anatomique n'est point aussi concluante en faveur de notre Auteur, qu'elle lui a paru l'être. MALPIGHI a observé la même particularité dans le Ver-à-soie. Le cœur de cet Insecte, ou la grande artere, lui a paru se partager en autant de parties qu'il y a d'anneaux. J'ai encore mieux vu ce fait singulier dans mes Vers aquatiques qui se multiplient par la section (1). En conclurons-nous néanmoins que ces diverses especes d'Insectes sont formées d'une suite de Vers ? Tout au plus en pourroit-on inférer qu'il s'y trouve autant de cœurs que d'anneaux, & c'est ce qu'a fait MALPIGHI. Mais

(1) Voyez la premiere Observation de la seconde Partie de l'ouvrage que j'ai publié sur les Insectes.

M. de REAUMUR (1) ne laiſſe pas même la liberté de former une telle conjecture. Il a fait injecter ce viſcere, ſoit dans le Ver-à-ſoie, ſoit dans d'autres Chenilles, & il l'a trouvé dans toute ſon étendue d'un diametre égal, & l'injection a paſſé d'un bout à l'autre. Il ne s'agiroit donc que d'injecter auſſi le Tænia pour décider la queſtion qui nous occupe, & achever de détruire le ſyſtéme de VALLISNIERI. Heureuſement le célebre M. WINSLOW l'a fait, comme le démontre une Lettre que ce Savant Académicien a écrite à M. ANDRY (2), & dont voici l'extrait. „ Le vaiſſeau de communication que j'ai découvert „ dans le ſolitaire..... conſiſte..... en un conduit uniforme „ très-délié & tranſparent, lequel par le moyen de ma loupe, „ m'a paru du diametre d'une petite ſoie de Cochon; il con- „ tenoit une liqueur très-claire, pareille à celle que j'ai vue „ autrefois dans les vaiſſeaux ſanguins des Limaçons, des Li- „ maces, & même des Vers de terre. J'ai injecté dans ce „ vaiſſeau..... une matiere très-coulante..... & en pouſſant „ cette matiere, je l'ai vue enfiler ce même conduit ou vaiſ- „ ſeau en ligne droite, tout le long du Ver, préciſément „ entre les deux bords, ſous la membrane externe, ſans être „ arrêtée par les nœuds ou jointures, dont ce Ver paroit „ entrecoupé, &c. M. ANDRY dit là-deſſus : Que répondront „ à ce témoignage de M. WINSLOW ceux qui veulent que le „ Ver Solitaire ſoit, non un ſeul Ver, mais une chaine de „ Vers, qui ſe tiennent attachés les uns aux autres „ ? Effectivement, il eſt difficile de rien oppoſer de raiſonnable à une expérience ſi deciſive. L'Auteur de la diſſertation ſur le *Tænia ſecunda Plateri*, entreprend néanmoins d'y répondre; mais ce qu'il dit à ce ſujet, n'eſt au plus qu'ingénieux; il imagine que le canal de communication dont il s'agit, eſt une ſorte de lien qui ſert à mieux unir les Cucurbitains entr'eux, & qui forme

(1) *Mém. pour ſervir à l'Hiſtoire des Inſectes*, Tome I, page 161 *de l'Editi n de Paris.*

(2) *De la génération des Vers dans le corps de l'homme*, Tome I, troiſieme Edition, Paris 1741, page 152.

ainſi du Tænia, comme un *corps civil*, dont tous les membres ſont étroitement liés par certaines loix *; mais écoutons-le parler lui-même; *argumenta pro pluralitate Vermium facile præponderant, ut cuivis attento lectori patebit. Sed unicum excitat dubium ille canalis longitudinalis ad finem in utroque latere positus, & per totum tractum Tæniæ pergens, qui aliquo modo pro unitate pugnare forſan videbitur. Hoc autem me non movet, ſed potius ad hanc me adducit ſententiam; tota nimirum Tænia unum efficit quaſi civile corpus arcte inter ſe certis legibus junctum: commodius & tutius vivunt Vermes, quando hoc vinculum integrum manet. Avulſum internodium non poteſt impedire, quominus quæcumque vi medicamentorum, vel per alium caſum, è ſua ſede abripiatur, & cum excrementis foras ejiciatur, &c.*

* Page 17.

Je ne ſais ſi Vallisnieri auroit cherché, comme l'Auteur que je viens de citer, à éluder la force de l'argument pris du vaiſſeau de communication obſervé dans le Tænia. A en juger par ce qu'il dit là-deſſus, touchant M. Andry, on pourroit croire que s'il ne s'étoit pas d'abord rendu, du moins auroit-il été bien ébranlé. Il reproche à celui-ci, de ce qu'après avoir vu qu'il n'y a point de vaiſſeau de communication dans le Tænia (1), il n'a pas compris que ce n'etoit pas un ſeul & unique Animal: *Non habent*, dit notre illuſtre Obſervateur, *Vermes iſti Cucurbitini, nec habere poſſunt, quando adunantur, ductum ullum internum, qui omnibus, aut pluribus ſit communis, quia licet catenatim uniti, unum Animal non conſtituunt, ſed plura. Talem ductum, qui à capite ad caudam pertingeret, nullum vidit Dominus* Andry, *ut ipſemet fatetur; quod cum animadverteret, eo ipſo intelligere, aut ſaltem ſuſpicari debuit, ſolium illud ſuum non unum fuiſſe Animal.* Renverſons ce raiſonnement, & appliquons-le à notre Auteur, c'eſt préciſément le cas.

(1) Vallisnieri n'avoit pu voir que les premieres editions du Livre de M. Andry: ce n'eſt que dans la derniere, dans celle de 1741, dont je me ſuis ſervi, que ſe trouve la découverte de M. Winslow.

Je pourrois en demeurer là à l'égard de Vallisnieri, puisque je crois avoir déja suffisamment prouvé la fausseté de son hypothese; mais comme il se trouve des gens chez qui l'autorité tient souvent lieu de raison, & que celle de Vallisnieri est d'un très-grand poids, je vais tâcher de ne leur laisser aucun refuge.

Les anneaux du Tænia, comme ceux de la plupart des Vers, vont toujours en diminuant à mesure qu'ils approchent des extrêmités, c'est un fait fondé sur l'observation; on a vu des Tænia dont un des bouts se terminoit par un fil très-délié, & qui dans le milieu du corps avoient environ demi-pouce de largeur: tel est le Tænia qui est représenté dans la seconde Planche de cette dissertation, tel est celui dont M. Andry a donné la figure dans la Préface de son livre sur les Vers, tels sont plusieurs autres qu'il est inutile d'indiquer. Maintenant je demande aux partisans de Vallisnieri comment les prétendus Cucurbitains savent se ranger avec tant d'ordre & de symmétrie, qu'ils forment un tout continu qui augmente ou diminue de dimension par degrés? Conviennent-ils entr'eux que les plus petits occuperont les premiers rangs, ceux qui sont un peu plus grands, les seconds, & ainsi des autres successivement? M. le Clerc qui est un de ceux qui ont embrassé avec le plus de chaleur le parti de Vallisnieri, ne satisfait nullement à cette difficulté; il se contente de dire que par cet arrangement des Cucurbitains, la chaine, ou le tout qu'ils composent, acquiert plus de force qu'il n'en auroit autrement: *Hac ratione..... vis agminis multo est fortior quam si parvuli cuncti uno in loco soli inter se conjuncti, ipsum vel ducerent vel clauderent.* Peut-être y auroit-il moyen de résoudre la difficulté en question, & Vallisnieri lui-même semble la prévenir, lorsqu'il dit: *Adunati quidem dum sunt Vermes nostri, formam quandam longissimi Vermis, capite caudaque donati, repræsentant; quia nimirum gradatim majores minoribus, minores*

*grandioribus agglutinantur, fecundum uncinorum & fcrobiculorum, quorum ope junguntur, proportionem ad fe invicem.* Mais ici, en voulant éviter Charybde, on tombe dans Scylla: qu'on fe repréfente, fi l'on peut, les obftacles que les prétendus Cucurbitains auroient à furmonter pour fe joindre de la maniere que l'indique VALLISNIERI : que d'années ne leur faudroit-il pas pour former ainfi un Tænia de plufieurs aunes ? Cependant des Auteurs dignes de foi, VALLISNIERI lui-même nous affurent que cet Infecte exifte déja dans le fœtus. Allons plus loin, fuppofons un Tænia, pour ainfi dire, décompofé en autant de pieces qu'il a d'anneaux, mêlons toutes ces pieces enfemble ; comment, je vous prie, parviendront-elles à fe réunir, & à former un Tænia tel que le premier ? Pour cela il faudroit qu'une main bien habile concourût à cette récompofition ; car pour le dire en un mot, c'eft prefque vouloir que des caracteres d'imprimerie jettés au hafard, ou mûs pendant un certain tems, formaffent une *épigramme* ou un *fonnet* ; mais, dira-t-on, c'eft outrer les chofes que de les prendre fous ce point de vue : examinons fi ce reproche eft fondé.

QUELLE fin notre Auteur affigne-t-il à cette union des Cucurbitains entr'eux ? Il conjecture qu'ils fe difpofent ainfi pour fe dérober plus facilement à ce qui pourroit leur nuire. Il les compare aux Rats, qui, fuivant ELIEN, s'accrochent les uns aux autres lorfqu'ils veulent paffer un fleuve à la nage, Il les compare encore aux Abeilles prêtes à effaimer, & qu'on fait compofer alors des grouppes ou des maffes de forme irréguliere, fufpendues aux gâteaux. *Quidni itaque & Cucurbitini noftri*, demande là-deffus VALLISNIERI, *noxios fuccos, inteftinis noftris implu entes evitaturi, fugam meditentur, unaque omnes ftrictiffime junga tur, cum ut à venenato humore univerfi facilius fibi, eâ ratione, caveant, tum ut tutius proficifci queant ?* VALLISNIERI veut donc que les prétendus Cucurbitains fe joignent les uns aux autres, & forment le Tænia avec autant de fa-

cilité & de promptitude, que les Abeilles fe difpofent tantôt en maniere de chaine, tantôt en maniere de grappes, ou d'autres façons : *Noxios fuccos vitaturi fugam meditantur, unaque omnes ftrictiffime junguntur.* Mais qu'il y a loin de cet arrangement des Abeilles à celui des pieces qui entrent dans la compofition du Tænia ! Les Abeilles s'accrochent les unes aux autres par leurs pieds. Chaque pied eft garni de deux paires de crochets écailleux dont la pointe eft très-fine. Les anneaux du Tænia font affemblés par le moyen d'une membrane qui a du reffort ; cette membrane forme autour de chaque articulation comme une efpece de rebord ou de nœud, analogue à ceux d'un rofeau : affemblage qui a tant de force qu'il eft quelquefois plus aifé de rompre le Tænia dans le milieu d'un anneau que dans l'articulation même, ainfi que Vallisnieri & Coulet l'ont remarqué. Quel rapport, je vous prie, entre ces deux genres d'union ? Et comment admettre que la derniere s'opere auffi facilement & auffi promptement que notre Auteur le laiffe entendre, & que le demande la fin qu'il lui affigne ? Accordons-lui & fes crochets & fes alvéoles : donnons aux uns & aux autres la forme la plus avantageufe ; il eft aifé de voir que les difficultés ne font pas levées. C'eft dans les inteftins que fe doit faire cette jonction ; les inteftins font, comme on fait, un long tuyau continu, qui forme une infinité de plis & de replis. Dans ces cavités tortueufes, eft-il bien facile aux prétendus Cucurbitains de s'unir en un corps ? De plus, les inteftins font doués d'un mouvement qu'on nomme *vermiculaire* ou *périftaltique*, dont ils font fans ceffe agités. Ils participent encore à ceux de toute la machine ; ces divers mouvemens n'apportent-ils aucun obftacle à la formation du Tænia ? Enfin, les Cucurbitains eux-mêmes font prefque toujours en action ; leurs mouvemens fe diverfifient d'une infinité de manieres ; *eos diverfiffimis motibus agitatos vidi*, dit notre favant Naturalifte. Les uns fe portent d'un côté, les autres d'un autre. *Quoquo verfum incedebant.* Les uns vont en avant,

les autres à reculons, *veluti caudâ in caput mutatâ, retrogrediebantur.* Au reste, cette objection tire, comme l'on voit, sa principale force, du lieu où vit le Tænia; car si l'on supposoit des portions de ce Ver dans un lieu où elles pussent demeurer rassemblées les unes auprès des autres pendant un certain tems, il ne seroit pas impossible qu'elles parvinssent à s'unir par une espece de greffe analogue à celle qui unit plusieurs portions du Polype. Il seroit à souhaiter qu'on pût tenter ce genre d'expérience sur notre Tænia, mais la chose me paroit bien difficile.

A toutes les objections que je viens de proposer contre le systême de VALLISNIERI, j'en joindrai une autre qui ne le cede en force à aucune des précédentes; je veux parler de celle que nous fournit la decouverte de la tête du Tænia *à anneaux courts.* En effet, dès que le premier anneau d'une des extrémités a des parties qu'on ne trouve pas aux autres anneaux, & que ces parties sont faites comme celles qui sont destinées à sucer, il est bien évident que cette longue chaîne n'est pas composée d'une suite d'anneaux semblables; & dès que le premier anneau de la chaine a seul les parties propres à sucer, il n'est pas moins évident que cet anneau est chargé de nourrir tous les autres, & qu'il est la tête (1).

LES partisans de VALLISNIERI, pour tâcher d'éluder la force de ce raisonnement, accorderont peut-être que le Tænia, dans lequel j'ai découvert une tête, est bien un seul & unique Animal, mais ils nieront qu'il en soit de même du Tænia *à anneaux longs*, ou de celui qu'a observé VALLISNIERI.

(1) M de REAUMUR, à qui j'ai communiqué cette Dissertation avant que de la rendre publique, a jugé l'argument tiré de la tête du Tænia un des plus forts qu'on puisse alléguer contre l'opinion de VALLISNIERI, qui lui a paru d'ailleurs solidement combattue par tous les autres raisonnemens que j'ai rapportés.

CETTE réponse peut passer pour le dernier retranchement de la chicane, elle suppose du moins un fait bien étrange; c'est qu'il y ait dans la nature un Genre de Ver, qui a sous lui deux Especes, dont l'une est formée comme à l'ordinaire, d'une suite d'anneaux, & dont l'autre est formée d'une suite de Vers entés les uns au bout des autres. Je conviens que la singularité de cette idée n'est pas une raison suffisante pour la faire rejetter: il est des faits bien prouvés qui ne sont pas moins extraordinaires que celui qu'on avance ici; mais ce Tænia de VALLISNIERI, qu'on oppose à celui que j'ai observé, montre aussi une tête, & même assez semblable à celle du Tænia *à anneaux courts*; c'est du moins ce qu'il est permis de conclure de l'observation de M. ANDRY, que j'ai rapportée à la fin de la seconde partie de cette dissertation. Il est vrai que cette observation n'est pas aussi bien constatée qu'il seroit à désirer, mais elle ne laisse pas de mériter beaucoup d'attention, principalement par sa conformité avec celle du même genre que j'ai eu le bonheur de faire sur le Tænia de la seconde espece.

†† JE terminerai cette discussion, déja trop longue, par un passage assez remarquable d'une Lettre que M. de REAUMUR m'écrivit le 17 d'Août 1747.

" L'OBSERVATION de la tête du Tænia ne laisse aucun lieu
„ à la chicane. La seule qui pourroit être faite, le pourroit
„ être par ceux ( & autant que je puis m'en souvenir, VAL-
„ LISNIERI est de ce nombre, ) qui conviennent qu'il y a
„ de véritables Vers plats dans le corps humain, dans les
„ Poissons, comme dans les Tanches, & d'une grande lon-
„ gueur, & que la suite des anneaux appartient au même
„ Insecte; mais ces mêmes Auteurs veulent qu'il y ait aussi
„ des assemblages de Vers qui imitent un seul Ver; ils nieront
„ peut-être, que celui à qui vous avez vu une tête soit de
„ ces

„ ces derniers. Il n'est pas à desirer que les Tænia soient plus
„ communs dans les Hommes qu'ils ne le sont ; le contraire
„ est à souhaiter, & il le seroit que tous ceux dont ils seroient
„ délivrés fussent remis à des Observateurs tels que vous. Il
„ me semble qu'on ne peut guere nier que les Vers Cucur-
„ bitains ne s'attachent quelquefois les uns aux autres ; je crois
„ avoir lu sur cela des Observations que je n'oserois croire
„ fausses ; mais pour les croire vraies, je voudrois les tenir de
„ vous. Vous ne vous feriez pas contenté de constater le fait,
„ vous auriez examiné comment ces Vers s'unissent, & si c'est
„ avec une régularité, qui puisse donner les apparences d'un
„ Ver composé de plusieurs anneaux, s'il n'y a pas des irre-
„ gularités qui décelent la jonction faite, pour ainsi dire,
„ par art „.

J'IGNORE quelles étoient ces Observations que M. de REAUMUR *n'osoit croire fausses* : j'avois, sans doute, négligé de le lui demander ; car je ne trouve rien de plus sur ce sujet dans le recueil de ses lettres : mais si l'on suppose que ces observations ont été bien faites, il en résulteroit, que les anneaux du Tænia de l'espece dont il s'agit, ont une certaine tendance à se réunir les uns aux autres quand ils ont été séparés, & qu'ils conservent encore tout leur mouvement. Je répéterai ici néanmoins ; que pour que j'admisse une semblable greffe entre les anneaux, il m'en faudroit les preuves les plus rigoureuses. Je crois avoir assez fait sentir l'extrême improbabilité d'une pareille greffe.

APRÈS avoir réfuté le systéme de VALLISNIERI, je devrois passer maintenant à l'examen du livre de M. COULET : l'approbation dont M. BOERHAAVE l'a honoré, l'exigeroit. Mais cet examen me meneroit trop loin ; & je pense que les raisons sur lesquelles j'ai tâché d'établir l'*unité* du Tænia, suffisent pour détruire l'hypothese de M. COULET, qui ne me

paroît pas appuyée fur de meilleurs fondemens que celle de VALLISNIERI, à laquelle elle fe rapporte pour le fond.

## QUESTION V.

*Le Tænia repouffe-t-il après avoir été rompu?*

LES Auteurs qui, comme M. ANDRY, ont écrit que le Tænia repouffe après avoir été rompu, ont avancé une propofition qui a dû paroître peu vraifemblable lorfqu'on ne connoiffoit point encore les Polypes & les autres Infectes qu'on multiplie par la fection; aujourd'hui cette propofition n'a rien d'extraordinaire: en effet, fi la propriété de fe reproduire après avoir été partagés, a été accordée aux Polypes, & à plufieurs autres efpeces de Vers, parce que leur genre de vie les expofoit à perdre fouvent une partie de leur corps, le Tænia ne doit pas avoir été privé d'une femblable reffource, puifqu'il n'eft pas moins expofé que ces Infectes à ces fortes d'accidens; des mouvemens un peu violens dans les inteftins, l'impreffion de certaines matieres dont ils font quelquefois remplis, l'action des remedes, &c. occafionent fouvent à ce Ver des pertes confidérables.

IL faut néanmoins convenir que nous n'avons point encore de preuves directes de cette reproduction du Tænia, & l'on doit reprocher avec raifon à M. ANDRY d'en avoir affirmé la réalité avant que de s'en être convaincu par des expériences décifives (1). Voici fes termes:

" LE Tænia ou Ver folitaire, fe rompt aifément en for-

(1) La précipitation que je reproche ici à M. ANDRY, eft une faute que j'ai commife moi-même dans mon Echelle des Etres Naturels, en y plaçant le Tænia entre les Polypes & les Galle-Infectes. *Traité d'Infectologie*, à la fin de la Préface.

„ tant du corps, & si après s'être rompu, l'extrémité à laquelle tient la tête, vient à rentrer, cette extrémité rompue croît & repousse comme une Plante : c'est pourquoi l'on voit des malades rendre des portions de ce Ver pendant plusieurs années, jusqu'à ce que la tête soit sortie, & en rendre d'une longueur si extraordinaire, qu'il n'est pas vraisemblable qu'elles pussent tenir toutes ensemble dans les intestins ; quand le Ver est sorti, l'endroit où il a repoussé se reconnoit à un petit alongement coudé, ou à une espece de cicatrice qui imite assez bien ce qu'on remarque quelquefois aux arbrisseaux dans les endroits où ils ont repoussé après avoir été taillés „.

Je ferai quelques remarques sur ce passage de M. Andry.

Les nœuds qu'on observe sur quelques Tænia, forment à la vérité une présomption en faveur de la reproduction de ce Ver, à la maniere qui est propre aux Polypes & aux autres Insectes qui reviennent de bouture ; mais il reste toujours à démontrer que ces nœuds, ainsi que les autres inégalités qui leur sont analogues (1), n'ont point d'autre cause que celle que M. Andry leur a assignée.

Ce n'est pas un argument bien concluant que celui que notre Auteur tire des portions du Tænia, que rendent de tems en tems ceux qui sont attaqués de ce Ver : cet Insecte est si mince, & la capacité des intestins est si considérable, qu'on n'a pas de peine à concevoir comment vingt à trente aunes d'un tel Ver peuvent s'y loger à la fois, comme l'expérience nous l'apprend. D'ailleurs, il n'est pas sûr que toutes ces portions dont parle M. Andry, eussent appartenu au même Tænia.

(1) J'en ai indiqué quelques exemples dans la seconde partie de cette Dissertation.

Il n'eſt pas certain non plus qu'une portion du Tænia, quoique dépourvue de téte, ne puiſſe pas devenir un Ver complet. L'analogie qu'on voudroit établir entre le Tænia & les Vers ſans jambes, qui ſe multiplient par la ſection, eſt très-contraire à cette idée; mais M. Andry avoit publié ſon livre long-tems avant la découverte de ces Eſpeces d'Inſectes.

A la ſuite du paſſage que je viens de citer, M. Andry propoſe une expérience ingénieuſe pour s'aſſurer ſi le Tænia repouſſe après avoir été rompu.

" Ce ſeroit de traverſer d'un fin cordon de ſoie mélé de „ cheveux pour réſiſter à la corruption, le premier morceau „ de Ver qui ſe préſenteroit, & de le traverſer par le moyen „ d'une aiguille, le plus haut qu'il ſe pourroit lorſque le „ Tænia, au lieu de continuer à ſortir commenceroit à ren- „ trer, puis de faire au cordon un nœud en forme de gance „ un peu large; & ſans attendre que le Ver ſe rompe, de le „ caſſer trois doigts au deſſous du cordon, enſorte que la „ portion traverſée par le fil puiſſe rentrer dans le corps du „ malade avec le cordon; donner un mois après au ma- „ lade, quelque choſe de propre contre ce Ver, & lorſque „ l'Inſecte ſortiroit, examiner s'il ſort avec la portion percée „ du cordon, & en cas que cela fut, bien conſidérer ſi après „ ce fil le Ver auroit plus de longueur qu'il n'en avoit à ce „ bout-là, lorſqu'après avoir été caſſé, on l'a laiſſé rentrer, &c. „.

Cette expérience décideroit la queſtion, mais je préférerois d'y employer un fil d'or très-délié, au lieu de celui dont M. Andry voudroit qu'on fit uſage : il feroit, ce me ſemble, plus propre à réſiſter aux divers accidens qui pourroient altérer le dernier. Quoi qu'il en ſoit, on pourroit encore eſſayer d'introduire dans les inteſtins d'un chien, des portions de Tænia, coupées ſuivant différentes directions : je me ſer-

virois pour cet effet d'un tuyau de bois recouvert d'un cuir huilé, que j'introduirois dans le *rectum* de l'Animal, & par lequel je ferois glisser dans ce boyau les portions de Tænia, que j'aurois préparées.

Une autre expérience à tenter, seroit de partager longitudinalement le bout d'un Tænia qui se montreroit hors du corps, comme dans l'expérience de M. Andry, & de l'y laisser ensuite rentrer. On s'assureroit par-là s'il en est du Tænia comme du Polype.

## QUESTION VI.

*Le Tænia est-il toujours seul de son Espece dans le même sujet?*

On a donné le nom de *Solitaire* au Tænia, parce qu'on a cru qu'il étoit constamment seul de son espece dans le même sujet. M. Herrenschwands m'a mis en état d'affirmer le contraire, en me faisant voir deux Tænia, longs chacun de plusieurs aunes, sortis à la fois de la même personne. Ils étoient *à anneaux courts*, & leur partie antérieure se terminoit comme à l'ordinaire, par un fil délié : cette derniere particularité prouve incontestablement la réalité de ces deux Tænia, mais étoient-ils sortis de deux œufs, ou provenoient-ils de la division d'un même Tænia? C'est ce qu'on ne sauroit décider.

# EXPLICATION
## *DES FIGURES.*

### *AVERTISSEMENT.*

†† COMME je manquois de Deſſinateur tandis que j'obſervois le Tænia, j'avois été réduit à deſſiner moi-même ce que je découvrois, quoique je n'euſſe jamais eu de maître de deſſin. Je n'aurois pas oſé néanmoins haſarder de publier mes deſſins, ſi M. de REAUMUR, à qui je les avois envoyés, ne les avoit trouvés exacts, & bien plus finis qu'ils ne me le paroiſſoient à moi-même. Les traits par leſquels j'avois eſſayé de rendre quelques parties du Tænia, étoient extrêmement fins: le Graveur de l'Académie ne les avoit pas apperçus diſtinctement: il en a réſulté des imperfections dans la gravure, qui n'étoient pas, au moins au même degré, dans le deſſin original. Je les ferai remarquer en expliquant les Figures (1).

### *PLANCHE PREMIERE.*

LA FIGURE I repréſente au naturel le bout antérieur d'un Tænia *à anneaux courts*. *a*, petit renflement par lequel ce bout ſe terminoit, & qui ſembloit devoir être la tête du Ver. On remarquera que les articulations ſont ici fort ſerrées, ou ce

(1) Ces défauts ont été corrigés dans les Planches de cette nouvelle Edition: & on n'en parle ici que pour les perſonnes qui poſſédent les Memoires de l'Académie.

qui revient au même, que les anneaux y ſont courts, & ne paroiſſent que comme des traits tranſverſaux fort déliés.

LA FIGURE 2 repréſente le bout antérieur de la Figure précédente groſſi au microſcope. *A*, le renflement ou l'eſpece de tête. Le deſſus & le deſſous de cette ſorte de tête ſont un peu relevés; mais le deſſus l'eſt plus que le deſſous. Cette maniere de tête paroît un peu rabougrie; elle avoit apparemment un peu ſouffert dans la liqueur où le Ver avoit demeuré plongé. *m*, *p*, deux petites pointes mouſſes, qui ont bien l'air de deux levres, & qui ſemblent ſe recouvrir l'une l'autre. *e*, courte épine droite & obtuſe, qui forme un angle aigu avec le corps du Ver, & que le Graveur avoit exprimée un peu confuſément. *g*, *g*, deux autres eſpeces d'épines placées au-deſſus de celle dont je viens de parler, & moins apparentes. Au reſte, le mot d'*épine* ne doit pas s'entendre ici d'une pointe dure: tout eſt membraneux dans le Tænia: il eſt au nombre des Inſectes entiérement mols ou charnus. Ces très-petits appendices en maniere d'épines, étoient vraiſemblablement de même nature que certains filamens dont je parlerai bientôt.

LA FIG. 3 montre au naturel le bout poſtérieur d'un Tænia. *c*, *c*, eſpeces de cornes mouſſes par leſquelles ce bout ſe terminoit: l'une eſt beaucoup plus longue qne l'autre: elle paroît formée de deux articulations. C'eſt qu'elles n'étoient pas de véritables cornes: elles n'étoient proprement que les reſtes de deux anneaux déchirés par quelque accident à moi inconnu; on peut s'en aſſurer par la ſimple inſpection de la Figure: on y voit que les deux articulations de la prétendue corne, ne ſont réellement que les reſtes de deux anneaux qui avoient été détruits en grande partie. Ç'avoit été de ſemblables appendices, en maniere de cornes, qui en avoient impoſé à divers Auteurs qui n'étoient pas Obſervateurs de profeſſion.

Ils avoient pris ainſi la queue du Ver pour ſa tête. *l*, *l*, ſillon longitudinal & aſſez apparent, qui occupe le milieu du corps. On apperçoit ſur le Tænia bien d'autres ſillons, les uns longitudinaux, les autres tranſverſaux ; mais qui ſont moins apparens que celui-ci. *t*, *t*, trous oblongs qui traverſent l'épaiſſeur du Ver, & qui ſont purement accidentels. On voit de ces trous ailleurs que dans la partie poſtérieure ; & il en eſt de différentes Figures & de différentes grandeurs.

LA FIGURE 4 repréſente au naturel, une portion conſidérable du bout antérieur d'un Tænia. Cette Figure eſt principalement deſtinée à montrer comment les anneaux diminuent graduellement de longueur à meſure qu'ils approchent de la tête ou de l'extrémité antérieure. *a*, renflement de forme ellypſoïde, qui paroit manifeſtement être analogue à celui de la Figure 1. On voit encore dans cette Figure 4, que la largeur des anneaux preſente de grandes variétés en divers endroits. De pareilles irrégularités ſont fort communes dans le Tænia.

LA FIG. 5 repréſente groſſi à la loupe, le bout antérieur du Tænia de la Figure précedente. *a*, le renflement ou la place de la tête. *r*, le renflement vu de côté. *f f f f*, petits filamens adhérens au corps du Ver, & qui n'étoient probablement que des parcelles du *mucus* des inteſtins, ou peut-être, des particules chyleuſes.

LA FIG. 6 montre au naturel le bout poſtérieur d'un Tænia. Ce bout n'eſt compoſé ici que de cinq anneaux. *a a a* &c, *b*, corne mouſſe fort courte, qui a la même origine que celles de la Figure 3.

LA FIG. 7 fait voir au naturel quatre anneaux pris dans le milieu du corps ou dans l'endroit où le Tænia a le plus de largeur. Cette Figure eſt deſtinée à donner un exemple de certaines

taines irrégularités aſſez frappantes qu'on découvre quelquefois dans les anneaux, & qu'on ſoupçonneroit provenir de quelque bleſſure ou de quelque déſordre ſecret ſurvenu pendant l'accroiſſement. *v v v*, trois de ces anneaux irréguliers. *i*, anneau régulier.

LA FIGURE 8 eſt comme la Figure 7, celle de quatre anneaux pris dans le milieu du corps, & dont deux *c c* offrent des anomalies analogues à celles que je viens d'indiquer.

LA FIG. 9 eſt encore celle de quatre anneaux vus au naturel, & pris de même dans le milieu du corps. *i i i*, les anneaux en forme d'ondes. *l l*, ſillon longitudinal & ſuperficiel. *f f*, foſſette dans le milieu de l'anneau, & qui indique l'endroit du *ſtigmate*. On a repréſenté ici une foſſette dans chaque anneau.

LA FIG. 10, ſur le modele des trois précédentes, repréſente encore au naturel quatre anneaux des plus larges. Ils ont, comme ceux des Figures que je viens de citer, environ demi-pouce de largeur. Mais cette Figure 10 eſt principalement deſtinée à exprimer au naturel une maniere de cordon bleuâtre qui regne tout du long & dans le milieu des anneaux, & qui y eſt un peu relevé en boſſe. *r r r*, ce cordon en relief, & qui n'eſt autre choſe que les corps *en maniere de fleurs*, qui ont ici une certaine faillie, & qui ſont vus au travers de la peau. Les anneaux de cette Figure, comme ceux des trois précédentes, étoient encore frais; je veux dire, que je ne les avois pas fait ſécher ſur une glace. *f f f*, la foſſette ou le *ſtigmate*.

LES FIG. 11 & 12 repréſentent au naturel deux fragmens de Tænia, que j'avois fait ſécher à deſſein ſur une glace, pour rendre plus apparens les corps en maniere de fleurs. Un de

ces fragmens eft compofé de neuf anneaux, l'autre de fix. *x x x &c.* les corps *en maniere de fleurs*, devenus très-apparens, parce que la peau a pris de la tranfparence en fe deffèchant. Elle s'eft en même tems amincie. Dans cet état, elle ne reffemble pas mal à une lame de talc: il ne lui en manque que le brillant. En *o*, dans la Figure 12, eft un très-petit trou rond, qui eft l'ouverture du ftigmate. Il n'étoit vifible ici que dans quelques anneaux.

LA FIGURE 13 repréfente trois anneaux un peu groffis à la loupe, & qui ont été féchés fur un Ver très-poli. On y voit à merveille les corps *en maniere de fleurs*, qui forment fur chaque anneau un petit travail qui fixe agréablement l'attention. *g g g*, les corps en maniere de fleurs, qui font proprement de petits eftomacs ou de petits inteftins. Ils font exprimés ici en relief. Ce font eux qui forment fur le Tænia à *anneaux courts* ces efpeces de nodofités que M. ANDRY a regardées comme de petites vertebres, & qui l'ont porté à donner à ce Tænia le nom de *Tænia à épine*. Il n'avoit pas bien connu la véritable nature de ces nodofités ni leur vraie ftructure. Je fuis, je crois, le premier qui l'ait bien vue & qui l'ait deffinée exactement. Entre les corps en maniere de fleurs, il en eft deux ordinairement plus grands que les autres, & qui conféquemment font beaucoup plus apparens. Ils reffemblent à deux facs ovales. *y y y*, ces deux grands facs ovales. Ils font à l'ordinaire pleins d'une matiere plus ou moins purpurine; mais dont la couleur change par le deffèchement. Entre ces deux facs on voit un petit trou rond qui défigne le ftigmate, *o o*. Sur les côtés des anneaux, on apperçoit un pointillage deftiné à repréfenter un nombre prodigieux de petits grains jaunâtres difféminés dans ces endroits, & qu'on ne voit point dans le milieu des anneaux ou dans la bande occupée par les corps en maniere de fleurs.

LA FIGURE 14 montre au microfcope les petits grains difféminés fur les côtés de la Figure 13. On voit que ces grains n'ont pas la figure réguliere que M. ANDRY leur avoit trouvée, & qui l'avoit porté à les regarder comme les œufs du Tænia. Il en parle comme de véritables globules. Pour moi, je ne leur ai vu que des figures affez irrégulieres, & telles à-peu-près que celles des grains de fable.

LA FIG. 15 montre plus en grand l'affemblage que compofent les corps en *maniere de fleurs* ou les petits eftomacs du Ver. Ils font ici ifolés pour les rendre plus diftincts. On peut en compter une douzaine. On voit bien mieux dans cette Figure que dans la Figure 13*, les deux plus grands corps ou facs ovales : ils font fort ombrés, pour exprimer la couleur rembrunie de la matiere qu'ils renferment. Entre ces deux plus grands facs, on apperçoit une petite tache blanche, qui défigne *le ftigmate*. Il eft ici beaucoup plus apparent que dans les autres Figures. Mais je dois faire remarquer que le Graveur avoit mal rendu mon deffin : la petite tache blanche paroit dans la gravure un peu irréguliere ; au lieu qu'elle devroit exprimer l'ouverture d'un petit trou rond. Pour mieux comprendre l'apparence de cette petite tache blanche ou plutôt blanchâtre, il faut favoir que l'anneau auquel appartenoient les corps en maniere de fleurs repréfentés dans cette Figure, étoit vu par tranfparence, parce que l'anneau avoit été féché à deffein, fur un verre poli. Le ftigmate n'a point la même apparence fur un anneau frais ou qui ne s'eft pas defféché. Il n'y paroît que comme une petite foffette, au moins lorfqu'on le regarde par deffus. L'anneau n'a alors que peu ou point de tranfparence.

LES FIG. 16 & 17 font celles de deux anneaux féchés fur un verre pour mettre en vue les corps en maniere de fleurs.

LA FIGURE 18 eſt deſtinée à montrer au naturel que les corps en maniere de fleurs *c*, *c*, ſont logés entre deux peaux. *p*, la peau ſupérieure ; *s*, la peau inférieure.

LA FIG. 19 repréſente au naturel ſix anneaux pris dans la partie poſtérieure du Ver. On y voit très-diſtinctement trois bandes, dont celle du milieu eſt occupée pas les corps *floriformes*, & dont les deux autres ſont remplies de ces petits grains jaunâtres, qui ſont repréſentés au microſcope dans la Figure 14.

LA FIG. 20 montre au naturel un fragment de Tænia compoſé de ſix anneaux, ſur les côtés deſquels on apperçoit un petit vaiſſeau dirigé parallelement à la longueur du corps, & qui eſt exprimé ici par un petit trait noir. *z z z &c.*, ce vaiſſeau longitudinal. Ce fragment appartenoit à la partie poſtérieure de l'Inſecte.

## *PLANCHE II.*

LA FIG. 1 montre au naturel un Tænia *à anneaux courts*, deſſiné dans une grande partie de ſa longueur ; cette Figure, qui exprime aſſez bien la nature, eſt deſtinée à expoſer aux yeux du Lecteur diverſes particularités que je vais indiquer.

A, le renflement ellypſoïde qui déſigne la tête du Ver.

DE *a* en A, on voit que les anneaux vont toujours en diminuant de longueur, & qu'ils deviennent enfin ſi courts, qu'ils ſe confondent preſque, & qu'on ne peut plus les compter à la vue ſimple. Cette partie du Ver eſt celle qu'on a nommée le *filet* ; & l'on dit que le Tænia a été expulſé en entier, quand il l'a été avec *le filet*.

DE *b* en B, font des anneaux qui n'ont qu'environ demi-ligne de longueur.

*c c c*, efpeces de fillons qui regnent ici le long du milieu du corps. C, anneau dont la coupe eft une courbe à plufieurs inflexions.

*d d d*, efpeces de dentelures. Elles ne font pas rares dans le Tænia. On voit quelquefois des Tænia qui en font garnis dans une affez grande partie de leur longueur : ils font comme frifés.

D., irrégularité que préfente ici un des anneaux du milieu du corps.

E, autre anomalie ou efpece de cicatrice, qui s'étend obliquement dans la longueur de trois anneaux.

*m m*, trait léger qui indique la place des corps floriformes qui ne fe montroient pas en relief dans ce Tænia, parce qu'il ne s'étoit point defféché.

*l*, le fillon longitudinal.

LA FIG. 2 eft celle de la tête d'un Tænia vue de front & deffinée au microfcope. Elle paroit compofée de quatre mamelons ou fuçoirs.

A, cette tête.

*a*, *c*, *d*, trois des mamelons plus en vue que le quatrieme, *b*. On voit au milieu de ces trois mamelons une ouverture bordée de filamens blanchâtres. On ne voit pas cette ouverture dans le mamelon *b*, parce que fon bout n'eft pas tourné vers l'œil de l'Obfervateur.

La Figure 3 eſt celle de la même tête groſſie de même au microſcope. B, un des quatre mamelons ou ſuçoirs, qui ſe préſente ici de front, & au centre duquel on apperçoit un petit trou rond.

Les Fig. 4 & 5 repréſentent encore la même tête vue au microſcope, mais ſous d'autres poſitions.

C, un des mamelons du centre, duquel s'éleve une pointe mouſſe ou un très-petit cône. Cette partie conique avoit paru ſortir du petit trou rond de la Figure 3.

La Fig. 5, eſt celle de deux ſuçoirs vus de côté, & d'un troiſieme vu de front.

On peut remarquer dans cette Figure 5 ainſi que dans les deux précédentes, que la baſe du mamelon ou ſuçoir préſente à l'œil une ſorte de bourlet circulaire.

La Fig. 6 eſt celle du bout antérieur du Tænia auquel appartenoit la tête dont ont vient d'indiquer la ſtructure. Ce bout antérieur eſt repréſenté ici au naturel. On voit que les anneaux qui le compoſent ſont extrêmement ſerrés ou extrêmement courts.

*e*, la tête telle qu'on la voyoit à la vue ſimple, & qui ne ſe montre ici que comme un gros point noir.

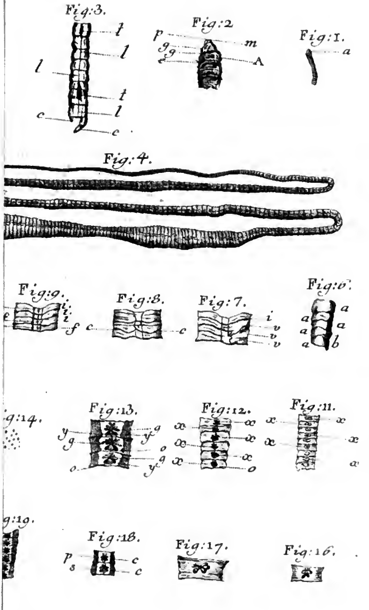
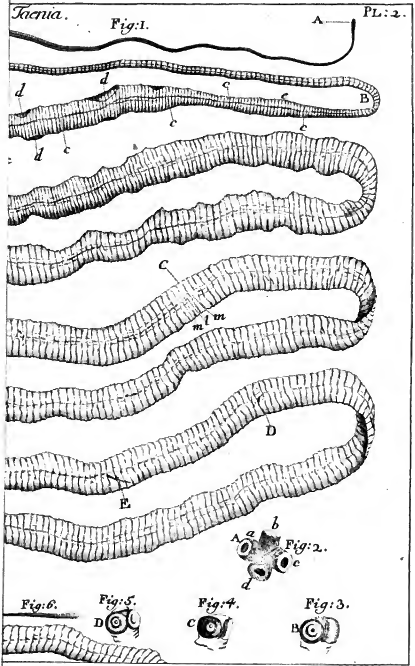


Fig: 1.
Fig: 2
Fig: 3.
Fig: 4.
Fig: 6.
Fig: 7.
Fig: 8.
Fig: 9.
Fig: 11.
Fig: 12.
Fig: 13.
g: 14.
Fig: 16.
Fig: 17.
Fig: 18.
g: 19.



Taenia.
Fig:1.
Pl: 2.
A
B
C
D
E
Fig:2.
Fig:3.
Fig:4.
Fig:5.
Fig:6.

# EXPÉRIENCES

*Sur la végétation des Plantes dans d'autres matieres que la Terre, & principalement dans la* Mouſſe.

## PREMIER MÉMOIRE.

SAV. ÉTRANG. Tom. I, pag. 420.

IL eſt peu d'expériences plus faciles à répéter que celles qui font le ſujet de ce Mémoire : tout ſe réduit à remplir un vaſe de Mouſſe pure ou débarraſſée de matieres étrangeres, à lui conſerver une certaine humidité par des arroſemens faits à propos, & à ſemer ou planter dans cette Mouſſe, comme on feroit dans la terre, quelque eſpece de graine ou de Plante que ce ſoit.

MAIS ſi cette expérience eſt fort ſimple, les réſultats qu'elle préſente aux yeux d'un Phyſicien, n'en ſont pas moins capables de piquer ſa curioſité : il ne pourra voir ſans ſurpriſe cette Mouſſe, qu'on ne croiroit propre qu'à étouffer les Plantes, ſe convertir pour celles qu'il lui confie, en un terrein fertile, dans le ſein duquel s'étendront en tous ſens une infinité de petites racines, qui porteront à la jeune Plante une nourriture convenable, & lui feront pouſſer des jets vigoureux.

L'IDÉE de faire venir des Plantes dans la Mouſſe n'eſt pas de moi, c'eſt une découverte qui a été faite à Berlin ; & dont j'ai été informé par une lettre de M. FORMEY de l'Académie

des Sciences de cette Ville, à une perſonne de ma connoiſſance. Dans cette lettre, ce ſavant Académicien, après avoir annoncé à ſon Correſpondant le nouveau phénomene, remarquoit qu'il falloit preſſer la Mouſſe plus ou moins, ſelon que les Plantes qu'on auroit deſſein d'y élever, exigeroient une terre plus ou moins forte : M. FORMEY ajoutoit que le Roi de Pruſſe n'avoit pas jugé cette découverte indigne de ſon attention, & qu'il avoit ſouhaité d'en voir les détails.

CE fut ſur la fin d'Avril 1746, qu'on me fit part de cette lettre : je ne différai point à répéter l'expérience, tout m'y invitoit, ſon extrême ſimplicité, la glorieuſe approbation dont elle avoit été honorée, & la ſaiſon la plus favorable de toutes à la végétation.

Dès le commencement de Mai, je remplis donc de Mouſſe pluſieurs vaſes de différentes grandeurs : dans les uns je ſemai du bled, de l'orge, de l'avoine, des pois, des haricots ; je plantai dans les autres des boutures de vigne. J'eus ſoin de faire la même choſe dans des vaſes pleins de terre, afin de pouvoir juger de la différence des progrès & des produits.

JE rapporterai d'abord les expériences faites ſur des graines ; je ferai enſuite l'hiſtoire des boutures, mais ſans entrer dans un grand détail.

Au reſte la Mouſſe dont je me ſuis ſervi, eſt cette Mouſſe longue & branchue qui croît dans les bois, aux pieds des haies, autour des buiſſons, & généralement dans tous les lieux un peu humides ou qui ne ſont pas trop expoſés au ſoleil ; j'ai toujours été attentif à n'en point employer qui n'eût été bien dépouillée de matieres étrangeres, & ſur-tout de la terre qui demeure ſouvent attachée aux racines : j'ai arroſé aſſez fréquemment, plus rarement néanmoins dans les tems humides

humides ou pluvieux, que dans les tems chauds ; enfin j'ai tenu mes vafes expofés au levant & en plein air.

## PREMIERE EXPÉRIENCE.

Le 5 de Mai, je remplis de Mouffe fix vafes de terre d'égale grandeur, & tels que ceux dont fe fervent les Fleuriftes : leur ouverture avoit environ cinq pouces de diametre, leur profondeur étoit un peu moindre ; je preffai la Mouffe affez fortement, mais fans y employer d'autre force que celle des mains. Je fis remplir en même tems de terre de jardin fix vafes pareils aux précédens : je ne femai dans chacun de ces vafes que deux grains, & je les enfouis à deux pouces ou environ de la fuperficie.

Je ne fus pas long-tems à attendre la confirmation de ce qu'avoit écrit M Formey ; en moins de huit jours, l'orge femée dans la Mouffe avoit crû de deux pouces : les autres graines leverent pareillement & firent beaucoup de progrès, le bled feul ne réuffit pas : je n'en rechercherai pas la caufe : je me bornerai à réitérer l'expérience.

La différence entre les progrès des graines femées dans la Mouffe, & ceux des graines femées dans la terre, ne fut pas d'abord bien fenfible ; mais elle le devint davantage par la fuite : elle fe fit fur-tout remarquer dans les Haricots ; ceux de la Mouffe devinrent, à mon grand étonnement, beaucoup plus beaux que ceux de la terre : l'état de ces derniers étoit même tel vers le milieu de Juin, que je crus devoir arracher une des plantes, afin que l'autre pût tirer plus de nourriture. J'obfervai aux racines de celle que j'avois arrachée, de petites galles pleines d'un fuc rouge ; ces galles feroient-elles analogues à la graine d'écarlate de Pologne ? ou proviendroient-elles de la piqûre d'une Mouche ? L'état de mes yeux ne m'a pas

permis cet examen, peut-être ferai-je quelque jour en état de l'entreprendre. Quoiqu'il en soit, le retranchement que j'avois fait ne produisit pas un effet considérable, le haricot qui avoit crû dans la terre, demeura toujours inférieur en grandeur à ceux qui avoient crû dans la Mousse : au reste, l'espece de phaséole dont je parle, est celle qui ne rampe pas.

Le premier de Juillet, les pois & les phaséoles, soit ceux de la terre, soit ceux de la Mousse, avoient commencé de fleurir.

Le 7, l'orge de la terre & celle de la Mousse commençoient d'épier : l'avoine de la terre le faisoit aussi, celle de la Mousse un peu plus tardive, ne le fit que deux ou trois jours après.

Le 23, les pois semés dans la terre ayant atteint leur maturité, je les arrachai : les tiges avoient chacune environ deux pieds neuf pouces de longueur ; les gousses, au nombre de quatre seulement, étoient petites, mal conformées, & peu fournies de grains ; celle qui l'étoit le plus, n'en ayant que trois, & le total de ceux-ci se réduisant à sept.

Le même jour, je moissonnai l'avoine qui avoit crû dans la terre. Des deux grains semés le 5 Mai, l'un avoit poussé trois tuyaux, l'autre seulement un. Les plus longs de ces tuyaux avoient un pied & demi jusqu'à l'origine de l'épi, celui-ci avoit cinq pouces, & étoit formé de vingt grains : le total de ces derniers montoit à quarante-six.

Le 29, je cueillis les pois venus dans la Mousse ; chaque tige avoit un peu plus de trois pieds de longueur : les gousses étoient au nombre de cinq, mieux conformées & mieux four-

nies que celles des pois élevés dans la terre ; une de ces gousses portoit six grains, & le total de ceux-ci alloit à quinze.

Le 13 Août, les phaséoles de la Mousse étoient parvenues à maturité ; la plus longue des gousses avoit cinq pouces & renfermoit quatre feves ; la plus courte avoit quatre pouces & demi, & portoit trois feves, dont deux étoient avortées ; le nombre total étoit de quinze : les tiges avoient cinq à six pouces de hauteur. Au reste, le nombre des gousses avoit d'abord été de douze ; mais les cinq plus grosses avoient apparemment affamé les autres qui étoient demeurées fort petites, & n'avoient pu porter de fruit.

Le 17, je coupai l'avoine qui avoit crû dans la Mousse, & qui y étoit parvenue à maturité : un des grains avoit poussé six tuyaux, dont le plus long avoit vingt-un pouces jusqu'à l'épi, lequel étoit composé de vingt-huit grains ; cet épi avec les cinq autres formoit un produit de quatre-vingt-dix grains : de l'autre grain étoient sortis deux tuyaux, dont le plus long n'avoit pas vingt pouces ; le produit de ces deux tuyaux alloit à dix-neuf grains.

A la fin du mois, un des grains d'orge semés dans la terre avoit poussé deux tuyaux ; l'autre grain avoit péri. De ces deux tuyaux, le plus long avoit vingt pouces & demi, & son épi portoit dix-sept grains, qui avoient atteint leur maturité ; l'épi de l'autre tuyau n'en avoit que quinze, qui ne furent mûrs que vers le milieu du mois suivant : total, trente-deux grains.

Le 14 Septembre, l'état de l'orge semée dans la Mousse étoit tel qu'il s'ensuit : d'un seul grain étoient sortis dix tuyaux, l'autre grain avoit péri ; le plus long de ces tuyaux avoit un pied & demi, le plus court avoit un pied : six portoient des

épis mûrs, ceux des trois autres étoient encore en lait, & ne furent en état d'être cueillis que le 30 du même mois. Parmi les épis des ſix premiers tuyaux, deux avoient quinze grains, deux douze, un onze, & un quatre; total pour ces ſix tuyaux, ſoixante-neuf : les épis des trois derniers ( car le dixieme avoit été rompu ) formoient un total de vingt-quatre; deux de ces épis portoient dix grains chacun, le troiſieme quatre : ſomme totale, quatre-vingt-treize.

# TABLE DE COMPARAISON.

*Tems de la maturité.*

| MOUSSE. | | TERRE. |
|---|---|---|
| Le 13 Août. | *Phaséoles.* | Le 18 Août. |
| Le 29 Juillet. | *Pois.* | Le 23 Juillet. |
| Le 14 & le 30 Septembre. | *Orge.* | A la fin d'Août & le 14 Septembre. |
| Le 17 Août. | *Avoine.* | Le 23 Juillet. |

*Longueur de la plus grande tige.*

| | | |
|---|---|---|
| 3 pieds un pouce. | *Pois.* | 2 pieds 9 pouces. |
| 1 pied 6 pouces. | *Orge.* | 1 pied 8 pouces & demi. |
| 1 pied 9 pouces. | *Avoine.* | 1 pied 6 pouces. |

*Nombre des tuyaux sortis d'un grain.*

| | | |
|---|---|---|
| 10. | *Orge.* | 2. |
| 6. | *Avoine.* | 3. |

*Produits d'un grain.*

| | | |
|---|---|---|
| 7. | *Phaséoles.* | 3. |
| 14. | *Pois.* | 7. |
| 93. | *Orge.* | 32. |
| 90. | *Avoine.* | 36. |

## RÉSULTATS.

Il résulte de la Table précédente :

1°. Que les graines qui ont été semées dans la Mousse, parviennent plus tard à maturité que celles qui ont été semées dans la terre.

2°. Que les tiges de celles-là sont communément plus longues que les tiges de celles-ci.

3°. Que chaque grain des premieres pousse un plus grand nombre de tuyaux que chaque grain des dernieres.

4°. Que le produit de celles-là est aussi plus considérable que le produit de celles-ci.

## RÉFLEXIONS.

Ce seroit pécher contre les regles d'une bonne logique, que de tirer des conclusions générales d'une seule expérience; ce n'est point non plus sous ce point de vue que je présente les résultats précédens; pour cela il faudroit les avoir vérifiés plusieurs fois, & les avoir étendus à un beaucoup plus grand nombre d'especes : je me propose aussi de le faire dans la suite, & afin de mieux assurer le succès de ces nouvelles expériences, j'ai dessein d'y employer des vases plus grands que ceux qui ont servi à celle que je viens de rapporter ; car ces derniers n'ayant que cinq à six pouces de profondeur sur autant ou à-peu-près d'ouverture, ne contenoient pas assez de matiere pour fournir au juste accroissement des plantes qui y avoient été semées. On le sentira encore mieux, si je dis qu'après avoir fait sécher la Mousse, dans laquelle avoit crû l'orge qui avoit donné dix

tuyaux, je l'ai pesée, & que son poids ne s'est trouvé être que d'une once trois quarts, ce qui, pour le faire remarquer en passant, rend cette végétation dans la Mousse encore plus remarquable. Un second inconvénient des petits vases, & qui est une suite du premier, c'est que la matiere dont on les remplit, n'y conserve que fort peu de tems l'humidité nécessaire à la végétation ; il faut revenir souvent à arroser, & par ces fréquens arrosemens la terre se durcit quelquefois à un tel point, que les petites racines ont beaucoup de peine à la pénétrer ; cela arrive sur-tout dans les grandes chaleurs, telles qu'ont été celles de l'Eté de 1746, pendant lequel le thermometre de M. de REAUMUR s'est tenu plusieurs semaines consécutives aux environs du vingt-cinquieme degré.

LA végétation des plantes dans la Mousse est un fait qui ne peut manquer de paroître très-singulier ; mais si l'on veut se donner la peine de réfléchir sur les qualités de cette matiere, on verra bientôt que son efficace est toute naturelle, & on expliquera d'une maniere également simple & facile les résultats précédens.

## PREMIERE OBSERVATION.

ON sait en général combien l'eau est nécessaire à la végétation: on n'ignore pas qu'elle dissout ces molécules terreuses, onctueuses & salines, qui sont la nourriture propre des plantes, & qu'elle les met ainsi en état de s'introduire dans leurs pores ; on sait encore qu'elle en est le véhicule ; enfin, plusieurs expériences ont appris que l'eau contient elle-même de ces particules alimentaires : or une des qualités de la Mousse est de retenir long-tems l'humidité, & de n'en retenir que ce qui est nécessaire pour la végétation : c'est apparemment la raison pourquoi les plantes qui y croissent poussent

de plus longues tiges que celles qui croiſſent dans la terre; conformément au deuxieme réſultat : l'humidité qui abreuve continuellement les racines des premieres fait que toutes les parties de la plante conſervent plus long-tems le degré de ſoupleſſe qui leur permet de s'alonger ; le premier réſultat paroît être encore l'effet de la même cauſe. Au reſte, on peut conjecturer avec beaucoup de probabilité de ce qui a été dit ci-deſſus, que toutes les plantes qui ſe plaiſent dans un terrein humide viendront très-bien dans la Mouſſe.

## SECONDE OBSERVATION.

L'Air n'eſt pas moins néceſſaire que l'eau à la nourriture & à l'accroiſſement des plantes ; elles pompent ce fluide délié au moyen de leurs trachées, & c'eſt lui qui par ſon reſſort aidé de la chaleur, diſtribue le ſuc nourricier à toutes les parties du végétal ; ainſi le Laboureur, en ouvrant la terre à diverſes repriſes, ne la rend pas ſeulement plus meuble, il y introduit encore l'air & la chaleur néceſſaires au développement des graines qu'il lui confiera : la Mouſſe quelque preſſée qu'elle ſoit, donne toujours un libre accès à l'air dans ſon intérieur, ſes filets branchus n'ont pas autant de diſpoſition à adhérer les uns aux autres qu'en ont les molécules de la terre; on a beau arroſer la Mouſſe fréquemment, il ne lui arrive point, comme à la tere, de ſe durcir.

## TROISIEME OBSERVATION.

Par une ſuite du même principe, les racines doivent pénétrer beaucoup plus aiſément la Mouſſe que la Terre : elles doivent s'y diviſer & s'y ſubdiviſer davantage, & c'eſt ce que je crois avoir obſervé; cette ſubdiviſion des racines eſt probablement ſuivie du développement d'un plus grand nombre de

de germes, ce qui expliqueroit le troisieme & conséquemment le quatrieme résultat.

## QUATRIEME OBSERVATION.

Tous les corps organisés se réduisent au bout d'un certain tems dans leurs premiers principes; leurs différentes parties si artistement façonnées & unies entr'elles d'une maniere si admirable, cessent enfin de former un tout organique, elles se désunissent, se décomposent & se changent à la longue dans une terre fine & spongieuse; c'est ainsi que les végétaux & les animaux rendent à la terre ce qu'elle leur a fourni pour leur accroissement & leur subsistance: admirable circulation, métamorphose singuliere, & qu'on n'a pas encore autant étudiée qu'elle mériteroit de l'être! Notre Mousse subit donc aussi la même transformation, elle se convertit peu-à-peu dans un terreau très-fin, & pendant que sous la forme de Mousse elle donne naissance à des productions qui nous surprennent, elle se prépare par un changement d'état à nous en montrer de plus vigoureuses & de plus abondantes. Je ferai cependant remarquer qu'ayant examiné la Mousse dans laquelle avoient crû de l'orge & de l'avoine, je l'ai trouvé beaucoup mieux conservée que je ne m'y étois attendu; ce n'est apparemment qu'au bout d'un tems assez long qu'elle prend la forme de terreau: on pourroit faire sur ce sujet des expériences propres à déterminer l'efficace de la Mousse dans ses divers états.

J'INVITE sur-tout les Fleuristes à semer dans la Mousse: elle m'a donné des Oeillets aussi beaux que ceux qui ont été nourris de la meilleure terre, & dont l'odeur étoit extrémement relevée. Je pense que la plupart des Oignons s'en accommoderont: j'en juge par les essais que j'ai commencé de faire sur ceux de Tubéreuse, de Jacinthe, de Tulipe, de Narcisse & de Jonquille. J'ai aussi mis à la même

épreuve la Renoncule & l'Anémone ; mais ce n'eſt pas ici le lieu de rapporter les détails de ces expériences. J'ajouterai ſeulement que les Fleuriſtes peuvent ſe promettre d'obtenir de la Mouſſe de nouvelles variétés.

## SECONDE EXPÉRIENCE.

Pendant que je ſemois dans la Mouſſe , il me vint en penſée de ſemer dans l'Eponge , je me propoſois en cela pluſieurs vues; la principale étoit de rechercher l'efficace de l'eau, par rapport à la végétation: pour cet effet, je mis mon Eponge dans une cloche de verre à moitié pleine d'eau , que je plaçai ſur une fenêtre au levant , je ſemai dans l'Eponge du bled , de l'orge & de l'avoine.

Toutes ces graines germerent en peu de tems , mais le bled ſécha enſuite. J'obſervai avec plaiſir le progrès de cette germination ; je m'arrêtai ſur-tout à conſidérer cette petite graine d'un blanc argenté , qui accompagne la jeune tige juſqu'à deux ou trois pouces de hauteur , & qui la préſerve des atteintes de l'air , auxquelles elle eſt fort ſenſible dans cet âge tendre.

L'orge & l'avoine furent d'abord d'un beau verd , mais elles jaunirent à meſure qu'elles s'éleverent : les feuilles ayant peine à ſe ſoutenir à cauſe de leur nombre & de leur longueur , je fus obligé d'en raccourcir quelques-unes & d'en retrancher quelques autres.

Le 12 Juillet , l'avoine commençoit à épier ; le 30 , elle étoit parvenue à maturité ; chaque grain n'avoit pouſſé qu'un tuyau , le plus long étoit de quinze pouces , & portoit un ép. compoſé de ſix grains.

Au commencement d'Août, l'orge avoit commencé d'épier, mais l'épi n'étoit point sorti de ses enveloppes.

Le 3 Septembre, il avoit acquis sa maturité : il n'étoit sorti de chaque grain qu'un seul tuyau, dont le plus long avoit un pied quatre pouces; l'épi portoit six grains.

## RÉFLEXIONS.

Cette expérience prouve la grande efficace de l'eau dans l'ouvrage de la végétation. Il est vrai que l'Eponge étant une production marine, doit contenir des sels qui mêlés avec l'eau, la rendent plus agissante ou plus propre à la nutrition & à l'accroissement des végétaux.

J'ai en effet observé dans plusieurs Eponges grossieres ou à larges pores, une poussiere fine, de couleur grise, qui, quoiqu'elle ne fit aucune impression sur la langue, agissoit sans doute avec force sur les racines des plantes qui leur étoient confiées. Du bled sarrasin semé dans ces Eponges, m'a paru y éprouver les mêmes accidens qu'éprouve celui qu'on a semé dans le fumier, ou dans quelqu'autre matiere fort chaude; il n'y a que les feuilles séminales qui parviennent à s'y développer, & la couleur jaune qu'elles conservent constamment, indique assez l'excès de chaleur de la matiere qui les a nourries. Je n'ai point apperçu la poussiere dont je viens de parler dans l'Eponge de l'expérience précédente : cette Eponge étoit fine ou à petits pores, mais ce n'est pas une raison de penser qu'elle en fût entiérement dépourvue.

Au reste, on peut se servir utilement des Eponges pour suivre les progrès de la végétation, on les mettra pour cet effet sur une plaque de plomb percée de plusieurs trous,

au-dessous de laquelle on placera un vase de verre plein d'eau ; les petites racines ne tarderont pas à percer l'Eponge pour descendre dans le fluide où elles se répandront en tout sens.

## TROISIEME EXPÉRIENCE.

Ce n'étoit pas assez d'avoir vu végéter dans la Mousse & dans l'Eponge ; il falloit s'assurer de la bonté des graines recueillies dans ces deux matieres : l'épreuve la plus décisive étoit de les semer ; c'est aussi ce que j'ai fait au commencement d'Avril de cette année 1747, & j'ai employé à cette nouvelle expérience les mêmes vases & les mêmes especes de matieres qui avoient servi à la premiere : toutes ces graines ont parfaitement réussi ; mais ce qui m'a le plus surpris dans cette épreuve, c'est que celles qui avoient été recueillies dans l'Eponge, & dont la légéreté & la petitesse n'annonçoient rien de favorable, ont paru le disputer pour le produit à celles qui étoient venues dans la Mousse, quoique ces dernieres parussent beaucoup mieux nourries.

Ce fait est remarquable, & prouve que ce n'est pas une regle constante, que les plus belles graines produisent les plus abondantes récoltes.

# TABLE DE RAPPORT.

*Graines recueillies dans la Mousse.*

ORGE.

*Terre.* Quatre tuyaux ; le plus long un pied cinq pouces. Epi, seize grains.

Total. 49 grains.

*Mousse.* Sépt tuyaux ; le plus long un pied quatre pouces. Epi, treize grains.

Total. 31 grains.

AVOINE.

*Terre.* Trois tuyaux ; le plus long un pied sept pouces. Epi, vingt-un grains.

Total. 28 grains.

*Mousse.* Quatre tuyaux ; le plus long deux pieds. Epi, vingt-deux grains.

Total. 36 grains.

*Graines recueillies dans l'Eponge.*

ORGE.

*Terre.* Deux tuyaux ; le plus lond un pied six pouces. Épi, seize grains.

Total. 23 grains.

*Mousse.* Huit tuyaux ; le plus long un pied neuf pouces. Épi, quinze grains.

Total. 38 grains.

AVOINE.

*Terre.* Trois tuyaux ; le plus long un pied cinq pouces. Épi, dix-neuf grains.

Total. 56 grains.

*Mousse.* Cinq tuyaux ; le plus long un pied quatre pouces. Épi, treize grains.

Total. 49 grains.

Je ne dois pas finir ce Mémoire fans ajouter que j'ai répété ce Printems l'expérience de femer du bled dans la Mouffe : elle n'a pas eu un fuccès plus heureux que la premiere ; quelques grains ont à la vérité épié, mais les épis n'ont rien produit ; j'avois cependant mis la Mouffe dans une caiffe d'un pied en quarré, & je l'y avois preffée affez fortement : on fera peut-être tenté d'attribuer ce mauvais fuccès à la qualité de l'aliment ; mais ce foupçon s'évanouira fans doute, lorfqu'on faura que cette expérience a été faite dans la terre, foit dans des vafes, foit en plein champ, & qu'elle n'y a pas mieux réuffi. Nous devons donc chercher ailleurs la caufe de ce fait : nous la trouverons, je penfe, dans la découverte qu'on a faite depuis peu des deux racines que le bled doit pouffer pour parvenir à fa perfection, dont l'une fe développe avant & pendant l'Hiver, & l'autre deftinée à lui fuccéder, ne paroit qu'au Printems ; il y a lieu de penfer que dans le bled femé au mois d'Avril, comme l'a été celui dont il s'agit, ces deux racines n'ont pas le tems néceffaire pour fe développer & fe fuccéder. Cette réflexion n'eft pas propre à encourager ceux qui fouhaiteroient de mettre nos bleds à l'abri des rifques auxquels ils font expofés pendant l'Hiver, en ne les femant qu'au Printems.

Au refte, puifque j'ai occafion de parler ici du bled, je dirai un mot d'une maladie qui l'attaque quelquefois, & qui a été fort commune cette année en plufieurs cantons ; on la connoit fous les divers noms de *nielle*, de *pourriture*, de *brouiffure*, &c. L'on eft fort partagé fur la caufe de cette maladie, les uns l'attribuent à la mauvaife qualité des femences, d'autres au peu de profondeur du labour, d'autres aux pluies, d'autres à des Vers qui s'infinuent dans le grain, d'autres aux vents, d'autres enfin à des rofées froides. Je n'ai point encore fait de recherches bien fuivies de ce phénomene, mais j'ai fait quelques obfervations qui, quoique groffieres, me

paroiffent décider en faveur de ceux qui l'attribuent à des rofées froides. Voici ces obfervations :

1°. Les bleds qui croiffent dans les lieux élevés, comme les montagnes, font moins fujets à cette maladie que ne le font ceux qui croiffent dans la plaine, & fur-tout dans des lieux bas & humides.

2°. On obferve beaucoup plus rarement des grains pourris au bled barbu qu'à celui qui eft fans barbes; la raifon en eft, fans doute, que la barbe tient la rofée écartée du grain & l'empêche de s'y attacher.

3°. Toutes chofes d'ailleurs égales, les champs expofés au levant font plus fujets à la pourriture que ceux qui font fitués au couchant, ou en toute autre expofition. On obfervera la même chofe à l'égard des diverfes parties d'un même champ, & ce qui eft encore plus remarquable, dans un efpace de quelques pieds feulement : on fait en effet que la rofée n'eft funefte aux plantes, que lorfqu'elle eft mife en action par les premiers rayons du foleil.

4°. La nielle fe manifefte ordinairement lorfque le bled eft en fleur, tems auquel les plantes redoutent le plus les rofées froides.

5°. On obferve des bifarreries dans les épis niellés, qui ne peuvent guere s'expliquer que par l'hypothefe en queftion : on verra des épis dont une partie fera très-faine, tandis que l'autre fera très-niellée; on trouvera des épis partagés en deux moitiés tranfverfalement, dont l'une n'aura que des grains bien fains, & dont l'autre n'en offrira que de pourris; d'autres fois, cette divifion fe fera fur la longueur de l'épi.

6°. L'État du bled pourri ressemble assez à celui des jeunes rejettons qui ont senti la gelée ; on trouve sous l'enveloppe du grain une farine noire, une espece de charbon d'une odeur très-fétide ; mais ce qui embarrasse dans cette altération, c'est que le bled niellé paroit renflé ou plus rempli que le bled sain ; cependant si on le met dans l'eau il surnagera : cet effet pourroit avoir sa cause dans quelque fermentation occasionée par la rosée.

7°. Des bleds où l'on n'appercevoit aucune marque de pourriture avant une rosée froide, se sont trouvés très-altérés peu de jours après.

8°. Ni la qualité des semences, ni les diverses préparations qu'on peut leur donner, ni le plus ou le moins de profondeur du labour, ne mettent le bled à l'abri de la pourriture.

9°. Tout ce qui est propre à attirer l'humidité & à l'entretenir, favorise la nielle : du bled qui aura crû le long d'une haie vive, sera ordinairement plus maltraité que celui qui aura crû dans le milieu du champ.

10°. Enfin, l'année où nous sommes qui a été si féconde en nielle, a fourni beaucoup de rosées, & des rosées très-froides & très-fortes.

A toutes ces observations, que je ne donne cependant ni comme décisives, ni comme suffisamment vérifiées, je joindrai une expérience propre à désabuser ceux qui croient que le bled niellé en produit de semblable, j'ai semé de ce bled dans de la terre de jardin bien préparée, sans qu'il en ait germé un seul grain : c'est de quoi il n'y a pas lieu d'être surpris, puisque

puiſque la nielle altere ou détruit entiérement toute la ſubſtance du grain.

QUANT aux moyens de prévenir cette fâcheuſe maladie, ſi la cauſe que je viens d'en aſſigner eſt la véritable, on préſervera bien des champs en faiſant paſſer ſur les bleds, avant le lever du ſoleil, une corde qui, en les ſecouant légérement, en détachera la roſée.

# EXPÉRIENCES

*Sur la végétation des Plantes dans d'autres matieres que la* Terre, *& principalement dans la* Mouſſe.

## SECOND MÉMOIRE.

Sav. Étrang. Tom. I, pag. 434.

On a vu mille fois dans des lieux humides les grains germer, & leurs racines & leurs tiges s'y développer: cette obſervation commune a pu rendre moins frappantes celles qui ont fait le ſujet du Mémoire précédent. Je ne doute pas auſſi qu'il ne paroiſſe plus ſingulier que des boutures de vigne, c'eſt-à-dire, des portions de farment abſolument dépourvues de racines, ayant été enfoncées dans la Mouſſe par une de leurs extrémités, y ſont devenues des ceps qui l'ont diſputé en grandeur à ceux qui étoient provenus de ſemblables boutures plantées en terre, c'eſt ce que je dois rapporter ici plus en détail.

### PREMIERE EXPÉRIENCE.

Le 5 Mai 1746, je remplis de Mouſſe trois vaſes de dix à onze pouces de hauteur, ſur autant ou à-peu-près d'ouverture. La Mouſſe de deux de ces vaſes étoit fort pure, mais celle du troiſieme étoit terreuſe Je remplis en même tems de terre de jardin un autre vaſe pareil aux précédens, & je plantai dans chacun de ces vaſes une bouture de vigne à

raiſins rouges , longue d'environ un pied , & de treize à quatorze lignes de circonférence : toutes ces boutures avoient appartenu au même cep , & avoient été coupées ſur le bois de l'année précédente.

Pour abréger & pour éviter la confuſion , je les déſignerai par des lettres ; j'appellerai A , B les boutures plantées dans la Mouſſe pure , C celle plantée dans la Mouſſe terreuſe , D la bouture plantée dans la terre.

| 1746. | A | B | C | D |
|---|---|---|---|---|
| Mai. 21. | . . . . . . . . | . . . . . . . . | . . . . . . . . | Commence à développer ses feuill. |
| 24. | . . . . . . . . | . . . . . . . . | Les boutons commencent à s'enfler. | |
| 26. | Un peu moins avancé que B. | Les feuilles s'étoient développées. | | |
| 27. | Jet, 4 pouces & demi. | Jet, 3 pouces & demi. | Jet, 1 pouce. | Jet, 3 pouces 2 lignes. |
| | La plus grande feuille avoit 27 lignes de longueur, sur 36 de largeur : le nombre de toutes les feuilles étoit de 8. | La plus grande feuille avoit 23 lignes de longueur, sur 31 de largeur. Total des feuilles, 14. | La plus grande feuille avoit 15 lignes de longueur, sur 21 de largeur, 5 feuilles à l'œil supérieur, & autant à l'inférieur; celui-ci coupé. | La plus grande feuille avoit 21 lignes de longueur, sur 28 de largeur, 7 feuilles à l'œil supérieur, & 5 à l'inférieur; celui-ci coupé. |
| Juillet. 15. | Jet, 14 pouces & demi. | Jet, 9 pouces & demi. | Jet, 7 pouces. | Jet, 12 pouces. |
| | | Second jet | | |

| 1746. | A | B | C | D |
|---|---|---|---|---|
| Juillet. 15. | | ſorti depuis le premier & à côté, 7 pouces & demi. | | |
| Août. 5. | Jet, 19 pouces. | Premier jet, 12 pouces. | Jet, 9 pouces & demi. | Jet, 13 pouces & demi. |
| | | Second jet, 8 pouces. | | |
| | Longueur de la plus grande feuille 30 lignes, largeur 48. | Longueur de la plus grande feuille 24 lignes, largeur 36. | Longueur de la plus grande feuille 36 lignes, largeur 45. | Longueur de la plus grande feuille 30 lignes, largeur 39. |
| | Total des des feuilles, 37. | Total des feuilles, premier jet 19. Sec. jet 25. | Total des feuilles, 19. | Total des feuilles, 22. |
| Déc. 22. | Taillé & laiſſé ſeulement un bouton. | *Idem.* | *Idem.* | *Idem.* |
| 1747. Avril. 15. | Les boutons commencent à s'enfler. | *Idem.* | *Idem.* | *Idem.* |
| 20. | Tranſplanté | . . . . . . | Tranſplanté | |

| 1747. | A | B | C | D |
|---|---|---|---|---|
| Avril. 20. | en motte dans une caiſſe d'un pied & demi en quarré, remplie de Mouſſe pure & bien preſſée. | | en motte dans une caiſſe d'un pied & demi en quarré, rempliede terre & de Mouſſe diſpoſées par lits. | |
| Mai 1. | Pouſſé 4 jets, dont les plus longs avoient 2 à 3 pouces; coupé 2 de ces jets. | A-peu-près comme A. | . . . . . . | A-peu-près comme A & B.<br><br>Coupé 2 jets. |
| 18. | Premier jet, 8 pouces & demi.<br><br>Second jet, 7 pouces. | Premier jet, 8 pouces.<br><br>Second jet, 5 pouces. Coupé 2 jets plus petits. | Premier jet, 7 pouces.<br><br>Second jet, 5 pouces. | Comme C. |
| Juin. 15. | Premier jet, 2 pieds 3 pouces & demi.<br><br>Second jet, 2 pieds & un demi pouce. | Premier jet, 2 pieds 2 pouces.<br><br>Second jet, 1 pied 3 pouces. | Premier jet, 2 pieds 1 pouce & demi.<br><br>Second jet, 1 pied 7 pouces & demi. | Premier jet, 1 pied 7 pouces.<br><br>Second jet, 1 pied 7 pouces. |

| 1747. Octob. 26. | A | B | C | D |
|---|---|---|---|---|
| | Premier jet, 3 pieds & demi. | Premier jet, 3 pieds & demi | Premier jet, 7 pieds 7 pouces & demi. | Premier jet 2 pieds 8 pouces & demi |
| | Second jet, 3 pieds un quart. | Second jet, 1 pied 4 pouces & demi. | Second jet, 2 pieds 8 pouces. | Second jet, 2 pieds 6 pouces & demi. |
| | Longueur de la plus grande feuille, 42 lignes, largeur, 60 lig. | Longueur de la plus grande feuille, 54 lignes, largeur 60 lign. | La plus grande feuil. comme B. | La plus grande feuille, comme A. |
| | Le plus gros jet, à l'endroit de fon infertion avec le cep, un pouce de circonférence. | Le plus gros jet, à l'endroit de fon infertion, comme A. | Circonférence du plus gros jet, un pouce & dem. | Circonférence du plus gros jet, comme A & B. |
| | Circonférence du cep, un pouce & dem. | Circonférence du cep, comme A. | Circonférence du cep, 1 pouce trois quarts. | Circonférence du cep, comme A & B. |

## REMARQUES.

Le journal précédent fournit une comparaison facile entre les boutures plantées dans la Mousse pure, & la bouture plantée dans la terre : il est assurément très-remarquable que celles-là aient fait constamment plus de progrès que celle-ci. On voit, par exemple, que la somme de l'accroissement de A, le 5 Août de la premiere année, a été de dix-neuf pouces, tandis que celle de l'accroissement de D n'a été que de douze pouces ; cela s'accorde fort bien avec le second résultat du premier Mémoire.

Une autre remarque digne d'attention, c'est que C, planté dans la Mousse terreuse a poussé beaucoup moins la premiere année que A, B.

Cette bouture C nous donne lieu de faire une troisieme remarque ; ce sont ses grands progrès pendant la seconde année après avoir été transplantée dans une caisse remplie de terre & de Mousse disposées par lits : nous observons que la somme de l'accroissement de cette bouture pour cette année, a été de sept pieds sept pouces, pendant que celle de l'accroissement de A n'a été que de trois pieds & demi ; la raison en est apparemment que la Mousse mêlée avec la terre, se pourrit plutôt que celle qui est employée pure. D'ailleurs la Mousse empêche que la terre ne se durcisse par les arrosemens, elle ménage des issues à l'air & à l'eau, & elle facilite la ramification & la marche des racines ; ainsi ce seroit peut-être une bonne pratique d'employer la Mousse dans les plantations, & même préférablement au fumier, on ne risqueroit pas du moins d'occasioner de la pourriture dans les racines, comme cela arrive souvent lorsqu'on fait usage du fumier.

Remarquons

Remarquons enfin que la bouture B, qui n'avoit point été transplantée, a fait cette année presque autant de progrès que A qui l'avoit été. La raison en est peut-être, que les racines de la bouture transplantée se sont d'abord jettées dans la Mousse neuve, au lieu de s'étendre dans la vieille plus consumée, & par conséquent plus propre à la végétation.

## OBSERVATIONS.

J'ai observé que pendant les premiers mois, les feuilles des boutures plantées dans la Mousse pure, ont été d'un verd beaucoup moins foncé que celles des autres boutures; mais par la suite ce verd a pris une plus forte teinte; il est aisé de découvrir la cause de ce fait : la Mousse neuve doit nécessairement fournir moins de nourriture aux racines que celle qui a commencé à prendre la nature de terreau, & tel est l'état de la Mousse qui a servi quelque tems.

Une des qualités de la Mousse est de résister à la sécheresse; l'Été de 1746, qui peut être mis au rang des plus chauds, étoit très-propre à manifester cette qualité : pendant dix à douze jours d'une chaleur où la liqueur du thermometre de M. de Reaumur se tenoit aux environs du vingtcinquieme degré, la bouture B ne paroissoit point souffrir, quoiqu'elle fût privée de tout arrosement. Ayant été exposée quelque tems après à la même épreuve pendant cinq semaines, elle la subit sans autre altération qu'un léger changement de couleur dans ses feuilles; cependant quoique la Mousse conserve long-tems l'humidité, il convient de l'arroser souvent, sur-tout lorsqu'elle n'a point encore servi, cela la détermine à prendre plus promptement la forme de terreau. D'ailleurs l'eau enleve de la surface de la Mousse les particules terreuses dont elle est toujours plus ou moins chargée, elle les dissout & les met par-là en état de pénétrer

avec elle dans les racines : il en faut dire autant de celles qu'elle détache de la subſtance même de la Mouſſe, & dont elle eſt auſſi le véhicule. On m'objectera peut-être, que la bouture C, qui avoit été plantée dans la Mouſſe terreuſe, a fait moins de progrès la premiere année que celles qui avoient été plantées dans la Mouſſe pure : cela eſt vrai ; mais je ne crois pas que ce ſoit préciſément parce que cette Mouſſe étoit terreuſe, puiſque cette même bouture ayant été tranſplantée l'année ſuivante dans une caiſſe remplie de terre & de Mouſſe, elle y a fait incomparablement plus de progrès que la bouture A, tranſplantée dans une ſemblable caiſſe pleine de Mouſſe pure. Il faut donc chercher ailleurs la cauſe du fait dont il s'agit ; nous la trouverons peut-être dans une remarque que je n'ai point encore faite, c'eſt que cette Mouſſe terreuſe n'étoit pas de l'eſpece qui eſt la plus longue & la plus branchue ; d'où il eſt arrivé qu'elle s'eſt durcie, & qu'elle a fait avec la terre une maſſe que les racines ont eu de la peine à percer, & dans laquelle elles n'ont pu ſe ramifier beaucoup ; d'autres cauſes qui nous ſont inconnues ont pu concourir avec celle-là à produire ce fait : de nouvelles expériences nous les feront connoître.

J'observerai enfin, par rapport aux boutures plantées dans la Mouſſe pure, que leurs progrès ont ſurpaſſé ceux que font communément de ſemblables boutures plantées en pleine terre ; c'eſt ce que des vignerons très-experts, à qui je les ai montrées, m'ont aſſuré.

Au reſte, ce que nous avons vu juſques ici de nos boutures, ne doit pas être regardé comme la partie la plus curieuſe de leur hiſtoire, elles n'ont point encore porté de fruits, & l'on doit être impatient de ſavoir ſi elles en porteront, & quelle en ſera la qualité : nous l'apprendrons apparemment l'année prochaine, je ne manquerai pas de les ſuivre

& de rapporter ce qu'elles m'offriront de plus intéressant. Je tâcherai aussi de tourner ces expériences du côté de la pratique ; c'est ce que j'ai déja commencé de faire en provignant en pleine terre avec de la Mousse. Cet essai a fort bien réussi, j'ai compté jusqu'à sept grappes à un seul provin ; mais il m'a paru qu'elles demandoient pour parvenir à leur parfaite maturité, un tems un peu plus long que celui qu'exigent celles des provins pour lesquels le fumier a été employé, & c'est là une remarque qui quadre parfaitement avec le premier résultat du premier Mémoire. Il y a sans doute bien des observations à faire sur l'usage de la Mousse, soit dans les provins, soit à l'égard des autres especes de plantations ; mais ce sont des connoissances que la pratique seule peut amener à un certain degré de précision & de certitude. On peut conjecturer, par exemple, que la Mousse convient mieux dans les terres légeres, & qui ne retiennent l'humidité que peu de tems, que dans les terres fortes qui n'en sont ordinairement que trop imbibées, & auxquelles la chaleur du fumier est plus favorable. Je crois cependant que la Mousse mélangée d'une maniere convenable avec une terre forte, la rendroit plus meuble, & par-là plus propre à la végétation. Quoi qu'il en soit, on sera toujours sûr d'employer la Mousse utilement, lorsqu'on l'aura fait suffisamment consumer : pour cet effet, on en pourra faire des amas qu'on laissera exposés aux injures de l'air, ou qu'on enfouira dans la terre à une certaine profondeur. On sera encore plus assuré du succès, si l'on dispose la Mousse & la terre par lits.

Je ne fais point ici de nouvelles réflexions sur la végétation des Plantes dans la Mousse : je me borne à celles que j'ai faites là-dessus dans le premier Mémoire.

## SECONDE EXPÉRIENCE.

Avant que j'eusse ouï parler de la végétation des Plantes dans la Mousse, j'avois tenté plusieurs fois de faire végéter des boutures de vigne dans l'eau pure ; cette expérience ne m'avoit jamais réussi qu'imparfaitement. Plusieurs de ces boutures poussoient à la vérité des feuilles, & même des raisins, mais aucune ne parvenoit à faire des racines ; ce qui étoit cause que toutes séchoient ordinairement au bout de quelques semaines. Soupçonnant néanmoins certaines circonstances particulieres d'avoir apporté quelque obstacle à ces premiers essais : je voulus l'année derniere en faire de nouveaux. Je me promettois du moins d'y gagner une vérité, savoir, quelles seroient, des boutures plantées dans la Mousse, dans la terre & dans l'eau, celles dont les boutons se développeroient les premiers.

Conformément à ces vues, le 5 Mai 1746, je remplis d'eau pure une cloche de verre, telle que celles dont se servent les Jardiniers, sur laquelle je posai une petite planche percée d'un trou ; j'introduisis dans la cloche par cette ouverture l'extrémité inférieure de deux boutures semblables à celles que je venois de planter dans la Mousse & dans la terre. Je désignerai ces deux boutures par les lettres E, F.

Dès le 13 de Mai, leurs boutons avoient commencé de s'ouvrir. Le 21, elles montroient des feuilles, & même de petits raisins ; elles devancerent ainsi celles qui avoient été plantées dans la Mousse & dans la terre, apparemment parce qu'elles avoient reçu plus de parties aqueuses.

Le 27, considérant qu'elles ne faisoient pas de progrès sensibles, je plongeai la partie inférieure de F dans de l'eau que j'avois fait filtrer bouillante à travers de la bonne terre,

& qui s'étoit ainſi chargée d'un limon très-fin. L'état de ces boutures étoit alors tel qu'il ſuit.

E. Jet, un pouce ſix lignes, longueur de la plus grande feuille ſeize lignes, largeur, vingt-quatre lignes, cinq feuilles à l'œil ſupérieur, & deux à l'inférieur; celui-ci a été retranché.

F. Jet, deux pouces, longueur de la plus grande feuille, dix-huit lignes, largeur, vingt-quatre lignes, cinq feuilles à l'œil ſupérieur, & quatre à l'inférieur; celui-ci a été retranché.

Le 24 Juin, F commençoit de jaunir. Le 29, il avoit perdu toutes ſes feuilles, & n'avoit pouſſé aucune racine.

Le 8 Juillet, conſidérant la bouture E, je remarquai avec quelque ſurpriſe que ſes feuilles étoient d'un verd plus foncé qu'auparavant; je regardai dans l'eau, & j'eus le plaiſir d'obſerver un grand nombre de petites racines blanchâtres, garnies d'un court chevelu, & dont une pouvoit avoir quatre pouces de longueur; ces racines étoient ſorties d'autour d'un œil placé vers le milieu de la partie inférieure de la bouture.

Le 15 Juillet, le jet de cette bouture avoit augmenté ſeulement d'une ligne.

Le 30, elle avoit pouſſé un nouveau jet d'un pouce deux lignes de longueur; la plus grande feuille de ce jet avoit ſeize lignes de long ſur dix-ſept de large, & le total des feuilles étoit de ſix. J'obſervai ſur quelques-unes de petites galles qui ſe voyoient auſſi ſur celles de l'autre jet.

Le 5 Août, le premier jet avoit trois pouces, la partie qui formoit ce nouvel accroiſſement étoit d'un verd fort clair;

la longueur de la plus grande feuille de ce jet, étoit de dix-huit lignes, la largeur, de vingt-une. Total des feuilles, dix.

A la fin de Septembre, cette bouture commençoit de jaunir; vers le 20 d'Octobre, elle avoit achevé de se dépouiller.

Je la taillai le 22 Décembre, & je ne lui laissai qu'un bouton. Je la transplantai en même tems dans un autre vase, qui contenoit beaucoup plus d'eau que la cloche de verre où elle avoit vécu jusqu'alors; ce changement me donna occasion de mesurer les racines, & j'en trouvai plusieurs qui avoient un demi-pied de longueur.

Pour mettre cette bouture, ainsi que celles qui avoient été plantées dans la Mousse & dans la terre, à l'abri des rigueurs de l'hyver, je les renfermai dans une espece de cellier; mais le grand froid du mois de Janvier suivant ne laissa pas de se faire sentir à ces boutures, & l'eau du vase où étoit E gela à la profondeur de deux pouces. Cela me fit craindre qu'elle n'eût péri, & je ne me rassurai que vers le milieu d'Avril, qu'elle commença de bourgeonner.

Le premier Mai, elle avoit poussé un jet d'environ trois quarts de pouce.

Le 18, ce jet avoit un pouce & demi.

Vers le milieu de Juin, les feuilles sécherent après être devenues fort noires, & la bouture cessa absolument de produire.

## RÉFLEXIONS.

Quoique cette bouture dont nous venons de voir l'histoire,

n'ait poussé que de trois pouces la premiere année & d'un pouce & demi la seconde, c'est cependant beaucoup pour n'avoir été nourrie que d'eau pure ; la longueur & le nombre de ses racines rendent cette végétation encore plus remarquable. Je ne doute pas que si j'eusse jetté de la terre dans l'eau, elle n'eût poussé incomparablement davantage, & qu'elle n'eût vécu plus long-tems. Et c'est une expérience que je ne manquerai pas de tenter.

Au reste, quand je dis que cette bouture n'a été nourrie que d'eau pure, je ne prétens pas en exclure les particules hétérogenes que ce liquide contient, ni celles que l'air y dépose à chaque instant.

## TROISIEME EXPÉRIENCE.

Je n'ai rien dit encore de quelques Observations que j'ai eu occasion de faire sur la végétation de nos boutures, quoiqu'elles ne renferment pas des particularités singulieres, je me persuade cependant qu'elles ne paroîtront pas tout-à-fait indifférentes : voici ces observations.

Lorsque je plantai les boutures qui ont fait le sujet de la premiere expérience, la crainte de les voir manquer m'engagea à en mettre deux dans chaque vase; mais après que celles dont j'ai donné le journal, eurent commencé de végéter, j'arrachai cette seconde bouture, afin que l'autre pût tirer plus de nourriture : je me proposois encore en cela d'examiner l'état de la partie inférieure de la bouture, ce qui me paroissoit digne d'attention. Je découvris à son bout, à la surface faite par la section, de petits tubercules blanchâtres, d'inégale grosseur, & dont le plus gros approchoit de celle d'une lentille ; ils sortoient de l'épaisseur de l'écorce, & formoient autour du bois placé au centre, une espece de couronne, qui dans une

des boutures étoit complette, mais qui dans les autres ne l'étoit qu'en partie : ces tubercules étoient fort délicats ; pour peu qu'on les preſſât avec l'ongle, on les détachoit ; leur forme varioit autant que leur groſſeur, mais en général elle ſe rapprochoit de celle de boutons plus ou moins arrondis.

On jugeoit qu'ils tendoient à recouvrir le bois, lequel n'offroit rien de particulier. Ayant enſuite porté mes regards ſur les nœuds ou boutons où je comptois appercevoir des racines, je n'y apperçus rien de nouveau.

Pour ſuivre cette végétation, je mis deux de ces boutures dans l'eau : celle qui avoit été tirée de terre étoit la plus avancée, elle avoit de petites feuilles, & ſa couronne de tubercules étoit complette. J'appellerai cette bouture G, l'autre que je nommerai H, & qui avoit été priſe dans la Mouſſe, portoit un bouton qui ne s'étoit pas encore ouvert. Après avoir été quelque tems dans l'eau, les tubercules me parurent groſſir & former un bourlet. Ce que je viens de dire de ces boutures, doit être rapporté au 25 Juin.

Le 11 Juillet, ayant obſervé le bout inférieur de G, j'y remarquai deux à trois tubercules plus gros qu'une lentille, mais il ne paroiſſoit point de racines, & les feuilles dont le verd étoit très-foncé, n'avoient point fait de progrès.

Le 20, H paroiſſoit ſéche.

Le 30, je vis avec plaiſir qu'elle avoit pouſſé de petites feuilles d'un verd tendre. G en avoit auſſi pouſſé de nouvelles.

Cette végétation me fit naître une idée ſur l'uſage des tubercules, c'eſt qu'ils ſervoient peut-être de filtre aux ſucs nourriciers, & tenoient ainſi lieu de racines. La bouture H étoit

étoit fort pourvue de ces tubercules, ils recouvroient en partie le bout.

Le premier Août, G. portoit cinq feuilles, dont la plus grande avoit quatorze lignes de longueur, sur autant ou à-peu-près de largeur; les grandes feuilles étoient d'un verd très-foncé, & elles avoient beaucoup de consistance.

H avoit quatre feuilles; la plus grande avoit huit lignes de longueur, & autant de largeur.

Ces boutures n'avoient point poussé de racines.

Le 26, ayant observé la partie inférieure de G, je n'y découvris rien de nouveau. Ayant ensuite appuyé le doigt sur les tubercules, je les sentis crever, comme auroit pu faire une vessie pleine d'eau.

Quelques jours après, cette bouture commença à se dépouiller, ses feuilles avoient déja jauni.

Le 14 Octobre, H étoit encore très-verte; sa plus grande feuille avoit dix lignes de longueur & treize de largeur (1).

A l'approche de l'hyver, je portai les deux boutures dont il s'agit ici, dans cette espece de cellier, où j'ai dit ci-dessus que j'avois porté les autres; mais elles y périrent. Je doute qu'elles eussent eu un sort plus heureux dans un air d'une température plus douce.

La Vigne n'est pas la seule Plante dont j'aie essaié de mettre

(1) J'ai toujours pris la longueur des feuilles sur la principale nervure, & la largeur sur une ligne qui la croisoit à angle droit; c'est une remarque que j'avois oublié de faire dans les expériences précédentes.

des boutures dans l'eau ; au mois de Septembre de l'année 1746, je fis la même expérience sur des boutures d'Osier, de Groseiller & de Coudrier. Les premieres pousserent en peu de tems des racines & des feuilles, mais il ne parut point de tubercules au bout fait par la coupure. Les autres ne réussirent pas si bien.

Le Printems dernier, j'ai planté de nouveau dans l'eau, dans la Mousse & dans la terre plusieurs boutures de vigne. Tout ce que les premieres m'ont offert, s'est réduit à quelques feuilles, qui ont séché au bout de quelques semaines. Les autres ont poussé plusieurs jets.

J'ai arraché de ces boutures en différens tems, & voici les principales observations qu'elles m'ont donné lieu de faire.

## PREMIERE OBSERVATION.

Toutes les boutures ne poussoient pas des tubercules à leur bout inférieur, de sept que j'ai arraché de terre, aucune n'en montroit.

## SECONDE OBSERVATION.

Ayant mis tremper dans l'eau deux boutures, dont l'une avoit des tubercules à son bout inférieur, & dont l'autre en étoit absolument dépourvue, & ayant pris soin de ne leur laisser aucune racine, celle-là s'est conservée verte plus long-tems que celle-ci : ce qui semble confirmer ce que j'ai dit ci-dessus de l'usage des tubercules. Cependant comme ce genre de productions est tout-à-fait analogue, pour ne pas dire parfaitement semblable au bourlet qui s'éleve ordinairement sur les cicatrices de l'écorce des arbres, on pensera sans doute plus volontiers, que les tubercules en question ne sont qu'une

ſimple marque de plus grande vigueur dans la bouture où ils paroiſſent.

## TROISIEME OBSERVATION.

Les boutures plantées dans la Mouſſe pouſſent ordinairement un plus grand nombre de racines, que celles qui ont été plantées dans la terre.

## QUATRIEME OBSERVATION.

Les racines ne partent pas des boutons, comme on auroit pu le ſoupçonner, mais des environs. En effet, ſi l'on conſidere les boutons comme autant de graines plantées dans la tige, la radicule de ces petites Plantes eſt déja développée dans le bois; c'eſt là qu'elle s'implante & qu'elle doit recevoir ſa nourriture. Ce ſont d'autres germes qui fourniſſent les racines deſtinées à aller chercher hors de la Plante l'aliment dont celle-ci a beſoin.

## CINQUIEME OBSERVATION.

Il ſort auſſi des racines dans l'eſpace compris entre deux boutons, mais elles ſont toujours en plus petit nombre & moins longues que celles qui ſortent des environs de ces derniers.

Voila tout ce que j'avois à dire pour le préſent, ſur la végétation des boutures : ce ſujet pourroit fournir bien des expériences curieuſes, & même des découvertes utiles à la pratique de l'Agriculture. Je ne le négligerai pas, & j'invite les Phyſiciens à faire là-deſſus de nouvelles recherches.

Ce Mémoire doit être ſuivi d'un troiſieme, qui traitera

principalement de quelques végétations ſingulieres opérées dans du papier, dans du coton, dans de la laine, dans de la ſciure de ſapin neuf, dans du ſable pur, dans diverſes eſpeces de terreaux, dans du tan, &c.

## ADDITION.

†† CE troiſieme Mémoire dont je viens de parler, étoit bien plus intéreſſant que les deux premiers. Il contenoit des expériences plus curieuſes, plus variées, & dont les réſultats étoient moins faciles à prévoir. Je l'avois adreſſé en 1757 à M. DUHAMEL pour être préſenté à l'Académie des Sciences & publié dans le troiſieme Volume des *Savans Etrangers*. Il ne le fut pas néanmoins; on en verra la raiſon dans l'extrait ſuivant d'une lettre que M. DUHAMEL m'écrivoit de Paris, le 19 de Juillet 1758.

" J'AI fait part à l'Académie en ſon tems de votre Mémoire „ ſur la Mouſſe; mais je ne puis me rappeller ſi la Compa„ gnie informée que je travaillois ſur cette matiere, ne m'a pas „ recommandé d'en faire uſage dans mon Ouvrage, ou ſi com„ me je le deſirois, votre Mémoire a été deſtiné à être im„ primé dans celui des Etrangers. J'eſſayerai de prendre ſur „ cela des éclairciſſemens; mais je vois qu'au moyen de mon „ Ouvrage, le Public ſera à portée de profiter de vos dé„ couvertes, & le ſera d'autant plus, que cet Ouvrage eſt „ voué aux Savans qui s'occupent de la Phyſique des Plantes „.

L'ACADÉMIE avoit donc laiſſé à M. DUHAMEL à publier mes nouvelles Recherches ſur la végétation des Plantes dans d'autres matieres que la terre: mais le plan de cet illuſtre Académicien ne l'acheminant point à tranſcrire en entier dans ſa *Phyſique des Arbres* mon nouveau Mémoire; il ſe borna à en détacher quelques faits qu'il inféra dans le Chap. I, du Liv. V

de son excellent Ouvrage. Malheureusement je n'ai pu retrouver la copie de mon Mémoire ni recouvrer l'original. Je vais tâcher d'y suppléer en extrayant de la *Physique des Arbres* & d'une de mes lettres * à mon illustre ami M. de GEER, les faits qui me paroissent les plus dignes de l'attention des Physiciens.

* Datée du 12 d'Avril 1755.

LES succès si remarquables & si peu attendus de mes premieres expériences sur la végétation des Plantes dans la Mousse, m'engagerent à les étendre à un plus grand nombre d'especes soit *herbacées*, soit *ligneuses*. Ces nouvelles tentatives ne furent pas moins heureuses que les premieres. Tout ce que je semai ou plantai dans la Mousse y fit d'aussi grands progrès, & assez souvent, de plus grands progrès que dans la terre. Je ne puis donner ici qu'un léger précis de ces nouvelles expériences. Les détails étoient dans le Mémoire, & ils me manquent.

J'AI dit dans mon premier écrit ; que la Mousse m'avoit sur-tout paru très-favorable aux Plantes *à oignon*. La Tubereuse entr'autres, m'en fournit une autre preuve bien frappante. Je vis cette Plante s'élever dans la Mousse pure à près de quatre pieds de hauteur, & y porter quarante cloches d'une beauté & d'un parfum admirables. Je n'avois jamais eu dans la meilleure terre d'aussi belles Tubereuses.

LES Anémones & les Renoncules réussirent aussi très-bien dans la Mousse, ainsi que bien d'autres especes de fleurs de différens genres & de différentes classes.

J'AI donné dans mon second Mémoire l'histoire des premiers progrès de quelques boutures de Vigne, que j'avois plantées dans la Mousse pure en 1746. Elles continuerent à faire de grands progrès les années suivantes; & en 1752, une de ces boutures poussa dans l'espace de quelques mois, des jets de

plus de dix pieds de longueur, chargés de fept à huit groffes grappes d'un excellent goût; quoique la caiffe où cette bouture avoit été élevée n'eût pas plus de quinze pouces en quarré.

J'AVOIS continué à provigner dans la Mouffe, & ces nouveaux effais m'avoient perfuadé de plus en plus, que cette matiere fi ingrate en apparence, équivaloit à cet égard aux meilleurs engrais. Peut-être même feroit-elle préférable; parce qu'on ne courroit aucun rifque en l'employant d'altérer le goût du vin. Il s'agiroit pourtant de confirmer ceci par des expériences pouffées plus loin & exécutées plus en grand. J'y invite les cultivateurs.

J'AVOIS élevé dans de la Mouffe pure un Poirier, un Prunier, un Cerifier, un Pécher. Tous ces Arbres avoient paru s'y plaire; tous y avoient fait des progrès confidérables; & en 1754 j'eus le plaifir de cueillir fur les arbres des trois premieres efpeces, de très-bons fruits.

DES Orangers qui languiffoient dans la terre, reprirent dans la Mouffe une nouvelle vie.

J'AI fait remarquer ci-deffus que la Mouffe fe décompofe peu-à-peu, qu'elle fe réduit peu-à-peu en un terreau plus ou moins fin, de couleur noire. Mes expériences m'ont appris que cette décompofition s'opere au bout d'environ deux ou trois ans. Si pendant cet efpace de tems on négligeoit de preffer de nouveau la Mouffe dans laquelle on auroit élevé des Plantes vivaces, ces Plantes rifqueroient d'y périr. Leur mort prochaine s'annonceroit par la médiocrité de leurs pouffes & par la couleur jaune de leurs feuilles. C'eft que lorfque la Mouffe fe décompofe elle tend à occuper moins d'efpace dans les vafes : il fe forme donc çà & là des vuides ou des chambres dans lefquelles les racines demeurent à nud: or, on

fait qu'elles demandent à être toujours environnées immédiatement de la matiere au milieu de laquelle s'opere leur accroissement. Elles veulent même en être pressées jusqu'à un certain point. Lors donc qu'on éleve des Plantes dans la Mousse, il faut avoir soin de la presser de nouveau de tems en tems, afin de lui conserver une certaine consistance. On la pressera d'autant plus fortement, que les Plantes qu'on se proposera d'y élever, exigeront une terre moins légere. Il seroit mieux encore, & l'expérience me l'a démontré, d'enlever de tems à autre le terreau qui se forme insensiblement au fond des vases, & de le remplacer sur le champ par de la Mousse fraiche ou récemment cueillie. Rien de plus facile que cette opération. On n'a qu'à plonger dans l'eau en entier les vases dont on veut renouveller la Mousse : l'eau s'introduit promptement entre les parois du vase & la Mousse, & permet d'enlever la Plante & sa motte sans offenser le moins du monde celle-là.

J'AVOIS d'abord présumé que le terreau qui provenoit de la décomposition de la Mousse devoit être plus favorable à la végétation que la Mousse même. Bien des faits très-connus concouroient à me le persuader. L'expérience m'a pourtant prouvé le contraire. Des graines qui avoient été semées dans ce terreau, & qui y avoient très-bien levé, n'y firent point d'aussi grands progrès, que des graines de même espece semées le même jour dans de la Mousse vierge. Sans doute que le terreau ne presse pas assez les racines, & qu'il y reste trop de petits vuides qu'une certaine pression ne fait pas évanouir. Peut-être même que la Mousse vierge contient certains principes secrets qui ne se trouvent pas dans le terreau, & qui aident à la végétation.

EN même tems que je cultivois dans la Mousse pure différentes especes de Plantes, je tentai d'élever une même espece de Plante dans des matieres très-différentes les unes des autres. Je choisis pour ces nouvelles recherches une espece dont l'ac-

croiſſement eſt aſſez rapide ; je veux parler du bled ſarraſin. J'en ſemai donc le même jour, à la même expoſition, dans pluſieurs eſpeces de terres, dans la Mouſſe pure, dans des Platras, dans de l'écorce de Chêne ou dans le *tan*, dans du ſable pur, dans du coton, dans de la ſciure de ſapin neuf, dans des éponges, dans de la laine crue, dans des mélanges de pluſieurs de ces matieres. Toutes furent diſpoſées dans des vaſes égaux, & ſemblables & arroſées également. Je ne pouvois mieux m'y prendre pour inſtituer entre mes Plantes des comparaiſons auſſi intéreſſantes que faciles. Toutes mes Graines leverent à la ſeule exception de celles que j'avois ſemées dans la laine crue, & elles me donnerent des Plantes qui differerent beaucoup plus entr'elles, que ne différent entr'eux les hommes des divers climats de la terre. J'eus ainſi depuis le plus petit Nain juſqu'au Géant de la plus haute taille. Les individus qui me parurent les plus dégradés furent ceux qui avoient pris leur accroiſſement dans la ſciure de ſapin ; ils n'avoient que deux à trois pouces de hauteur, & l'épaiſſeur de leur tige n'étoit guere que celle d'un gros fil. Leurs plus grandes feuilles n'avoient qu'environ trois lignes de longueur. Cependant ces Plantes ſi en mignature fleurirent, & me donnerent des Graines d'une petiteſſe ſinguliere. Celles qui avoient crû dans l'éponge & dans le coton ne différerent pas beaucoup entr'elles. La Mouſſe pure & les Platras furent les matieres qui me donnerent les plus belles productions. Les Plantes qui avoient crû dans ces matieres s'étoient élevées à la hauteur de près de trois pieds. Je ne parle pas de la différence des couleurs : il me ſuffira de dire, que mes Plantes m'offrirent des verds de toutes nuances, depuis la plus pâle juſqu'à la plus foncée.

Je ne manquai pas de ſemer dans de la bonne terre ces très-petites Graines que m'avoient données ces Plantes ſi dégradées qui avoient crû dans la ſciure de ſapin ; & je vis avec étonnement

étonnement naître de ces Graines si chétives d'aussi belles Plantes que celles qui provinrent des Graines que j'avois recueillies sur les Plantes qui avoient crû dans les matieres les plus fertiles.

ENFIN, pour mettre plus de variété encore dans mes expériences, j'imaginai de planter dans un livre, & de lui faire porter ainsi des fruits très-différens de ceux que l'Auteur s'en étoit promis. Je plantai donc dans du papier des boutures de Groseiller : elles y prirent racine, & ce qui fut bien remarquable, elles y porterent des fruits qui vinrent à maturité parfaite, & qui furent trouvés aussi colorés & d'un aussi bon goût que ceux des Groseillers élevés dans la terre.

C'AVOIT été le célebre M. GLEDITSCH, de l'Académie de Prusse, qui avoit tenté le premier d'élever des Plantes dans la Mousse. Je l'ignorois lorsque je tentai mes propres expériences ; & ce n'a été que l'année derniere 1776, que j'ai lu l'histoire de celles de M. GLEDITSCH dans les Mémoires de Berlin de 1773. Il a bien voulu y faire une mention obligeante de mes premieres tentatives : mais je dois faire remarquer ici une différence bien essentielle qui s'observe entre la maniere de procéder de l'ingénieux Académicien & la mienne. Je n'avois jamais arrosé mes Plantes qu'avec de l'eau pure, & M. GLEDITSCH nous apprend lui-même qu'il arrosoit les siennes *avec de l'eau de fumier, à laquelle il joignoit ensuite une certaine lessive, tirée du fumier de Brebis le plus gras & de copeaux de cornes bien pourries*. Or, qui ne sait combien de tels engrais sont efficaces ! Il doit donc paroître bien plus singulier que j'aie eu d'aussi grands succès sans aucun secours étranger, & en n'employant dans mes essais que la Mousse pure & l'eau pure. Mais un Physicien qui a un peu creusé dans l'histoire de la végétation, n'ignore point qu'il entre fort peu de substance terreuse dans la nourriture des végétaux ; & que leur accroissement est dû principalement à l'incorporation de

l'eau, de l'air, du feu, de la lumiere dans les mailles de leur tissu. C'est par cet Art si savant & si profond, dont le secret se dérobe à toutes nos recherches, que les matieres les plus subtiles viennent à composer au bout d'une longue suite d'années & quelquefois de siecles, le Cedre majestueux du Liban & l'énorme *Baobab* (1) du Sénégal.

(1) Autrement *Pain-de-Singe*. Il est de ces Arbres qui ont plus de 25 pieds de diametre. M. ADANSON conjecture qu'un tel *Baobab* peut avoir vécu plus de trois mille ans.

# RECHERCHES
## *SUR L'USAGE*
# DES FEUILLES
## *DANS LES*
# PLANTES,

*Et sur quelques autres sujets relatifs à l'Histoire de la* Végétation.

# PRÉFACE.

*Les Insectes m'ont occupé pendant quelques années. L'ardeur avec laquelle je me suis livré à cette étude, a fatigué mes yeux au point que j'ai été forcé de l'abandonner. Privé de ce qui avoit fait jusques-là mes plus chéres délices, j'ai cherché à me consoler en changeant d'objet. Je me suis tourné vers la Physique des Plantes, sujet moins animé, moins fécond en découvertes, mais d'une utilité plus généralement reconnue. La végétation des Plantes dans d'autres matieres que la Terre, & principalement dans la Mousse, & l'usage des feuilles, ont été les premiers objets de mes Recherches. On a pu voir dans les nouveaux Mémoires publiés par l'*Académie Royale des Sciences *(1), les Expériences que j'ai commencées sur le premier de ces sujets. Je donne ici celles que j'ai tentées sur le second. Quoique les unes & les autres ne soient que de légeres ébauches, je me flatte qu'elles ne seront pas inutiles à l'Histoire de la Végétation. Le goût*

(1) *Mémoires de Mathématique & de Physique présentés à l'Académie Royale des Sciences, par divers Savans, & lus dans ses Assemblées,* 1750.

*de la bonne Physique est aujourd'hui si répandu, qu'il suffit d'indiquer une route, pour qu'elle soit bientôt très-fréquentée.*

*Des Figures sont absolument nécessaires à un ouvrage de la nature de celui-ci. Quelque clarté que j'aie tâché de donner à mes descriptions, j'aurois risqué de n'être pas toujours entendu si j'avois été privé de ce secours. M.* SOUBEYRAN*, qui joint un esprit philosophique aux talens d'un excellent Dessinateur, a dessiné toutes les Planches de cet ouvrage, à l'exception de celle qui représente les différens arrangemens des feuilles. Ses desseins, quoique parfaits en leur genre, auroient acquis un nouvel éclat, s'il avoit eu en vue d'y faire admirer les merveilles de son crayon. Mais il a pensé comme moi, qu'il suffisoit qu'ils satisfissent au but de chaque expérience, & il a eu l'espece de courage d'éviter une élégance pittoresque plus dispendieuse qu'utile.*

*La Planche qui représente les cinq ordres de distributions qu'on observe dans les feuilles, est de la main de M.* CALANDRINI (1)*, auquel je dois encore les remarques & les vues qui ont servi de base à mon travail. Je le prie d'agréer qu'en lui en témoignant ici ma juste reconnoissance, je me pare auprès du public, de l'amitié dont il m'honore.*

(1) *Ci-devant Professeur de Mathématiques & de Philosophie à Geneve, aujourd'hui Conseiller d'Etat, & Trésorier Général de cette République.*

*M.* WANDELAER *dont le savant burin fait l'admiration des Connoisseurs dans les magnifiques Tables Anatomiques de M.* ALBINUS, *a gravé la plus grande partie des Planches de cet ouvrage. Les autres sont de M.* VAN-SCHLEY, *qui a donné des preuves de son habileté dans la belle Histoire des* Polypes *de M.* TREMBLEY. *La réputation de ces deux Artistes est un sûr garant de la fidélité avec laquelle ils ont rendu les desseins de ces Recherches.*

*De son côté, le Libraire a fait ensorte que l'Edition répondît à la beauté des Planches, & il peut se flatter d'y avoir réussi.*

*Enfin, pour qu'il ne manquât rien à l'exécution de cet ouvrage, M.* ALLAMAND, *Professeur de Mathématiques & de Philosophie dans l'Université de Leide, fort connu du public par d'excellentes productions en divers genres, a bien voulu s'y intéresser jusqu'à se charger d'en revoir les épreuves. Je croirois manquer à ce que je dois à ses soins, si je ne l'assurois ici de ma parfaite gratitude.*

*Les desseins les plus parfaits n'égalent pas la Nature: c'est elle qu'il faut sur-tout consulter. Je souhaiterois d'inspirer ce desir à mes Lecteurs, & de les porter à chercher dans la campagne,*

*les originaux dont je ne leur donne que les copies. Ils vérifieront ainſi mes Obſervations en ſe promenant. Les promenades ſeroient des ſources d'inſtructions ſi l'art de voir étoit plus commun : il commence à le devenir, & ſervira à diſtinguer notre ſiecle.*

A Geneve, le 28 Avril 1753.

ESQUISSE

# ESQUISSE

## DE L'OUVRAGE.

L'Usage des feuilles dans les Plantes eft un fujet fécond en découvertes auffi utiles que curieufes, & qui s'eft offert à moi fous un point de vue nouveau. J'en ai traité fort au long dans le Livre dont je vais crayonner l'Efquiffe (1). Cet ouvrage, qui n'eft qu'une fuite très-variée d'obfervations & d'expériences, eft divifé en cinq Mémoires qui roulent fur des objets différens, mais qui font tous enchaînés les uns aux autres par une liaifon naturelle & facile à faifir.

Le premier Mémoire a pour objet la *nutrition* des Plantes par leurs *feuilles*. J'y produis un grand nombre d'expériences curieufes qui démontrent que les feuilles font des efpeces de *racines aëriennes*, qui pompent l'humidité & les exhalaifons répandues dans l'air. On avoit dit cela avant moi; mais on ne l'avoit pas établi fur des preuves affez folides: on avoit plus conjecturé qu'expérimenté.

D'ailleurs, il ne fuffifoit pas d'avoir entrevu en général que les feuilles pompent l'humidité; il falloit rechercher fi leurs deux furfaces étoient également propres à cette importante

(1) Cette Efquiffe très-légere a été tirée d'une Lettre de l'Auteur à un Seigneur etranger, datee du 25 de Mai 1765.

fonction, & aucun Phyficien connu ne s'étoit occupé de cette recherche. Elle m'a valu des faits intéreffans, & qui m'ont conduit à des faits plus intéreffans encore.

J'AI prouvé par des expériences qui m'ont paru décifives, que la furface *inférieure* des feuilles eft le principal organe de la *fuccion*, au moins dans les arbres & arbuftes. Le célebre HALES dans fa belle *Statique des Végétaux* avoit démontré le premier, que les feuilles étoient des *puiffances* ménagées par la Nature pour *élever* la Seve, & qu'elles étoient les organes de la *tranfpiration* fenfible & infenfible; mais cet excellent Phyficien n'avoit point fongé à s'affurer, s'il n'y avoit point de différence à cet égard entre ces deux furfaces.

J'AI montré que la furface inférieure eft encore le principal organe de cette tranfpiration fi néceffaire & fi abondante. J'ai fait voir en même tems qu'un des principaux ufages de la furface fupérieure qui eft fi vernie, fi luftrée, eft de fervir d'abri ou de défenfe à la furface qui lui eft oppofée.

J'AI tracé un léger crayon de la *marche* de la Seve, & fait connoître plus particuliérement l'étroite correfpondance qui s'obferve entre toutes les parties du végétal, en vertu de laquelle elles fe nourriffent réciproquement.

J'AI réfuté par diverfes expériences certaines erreurs fur l'ufage des feuilles dans la *refpiration*; j'ai indiqué la fource de ces erreurs, & j'ai terminé le Mémoire par quelques conféquences *pratiques*, relatives à l'Agriculture & au Jardinage.

LA *rosée* s'éleve de la Terre au coucher du Soleil ; c'est ce que des expériences bien faites nous ont appris. Cette vapeur très-abondante & très-hétérogene, fait une portion considérable de la *nourriture* des Plantes. La surface inférieure de leurs feuilles est ordinairement tournée vers la Terre d'où s'éleve la rosée. Cette surface est donc très-bien disposée pour recevoir & pomper cette vapeur nourriciere : elle est de plus garnie de poils ou de petites aspérités, qui sont comme autant de *suçoirs* toujours prêts à l'absorber.

MAIS mille accidens divers peuvent changer la *direction* naturelle des feuilles, & la main de l'homme la fait souvent varier. On n'avoit point donné d'attention à cette direction naturelle, si remarquable, & qui importe tant au bien-être de la Plante. Quelle que soit la maniere dont cette *direction* vient à changer, les feuilles savent la reprendre d'elles-mêmes, par un mouvement qui leur est propre, & qui paroît presque aussi *spontané* que ceux que se donnent divers animaux pour des fins analogues.

CE sont cette direction & ce retournement admirables des feuilles, qui font la matiere du second Mémoire. J'y rapporte en détail les nombreuses expériences auxquelles j'ai dû ces vérités intéressantes, & celles qui m'ont prouvé que ce mouvement en apparence *spontané*, s'exécute dans l'eau comme dans l'air, & sur des feuilles détachées de leur sujet, comme sur celles qui lui demeurent unies.

JE passe ensuite aux mouvemens analogues des tiges & des

branches, & à la recherche des causes secretes qui peuvent les opérer. Je montre celles qui peuvent les accélérer ou les retarder. Je fais sentir le rapport qui est entre ces mouvemens & les fonctions que j'ai découvertes dans la surface *inférieure* des feuilles.

Les fins qu'on observe dans la Nature doivent sur-tout fixer l'attention du Philosophe : elles sont la manifestation de cette Sagesse Adorable qui a lié tous les êtres par une multitude de rapports divers. La connoissance de ces rapports est le grand objet de la Philosophie. J'ai fait admirer ceux que l'Auteur de la Nature a établis entre les fonctions des feuilles & leur merveilleux retournement, & entre leur *direction* & l'*ascension* de la rosée.

Dans le troisieme Mémoire, je m'occupe de nouveaux *rapports* qui ne sont pas moins frappans, & qui achevent de mettre en évidence les différentes fonctions que j'ai attribuées aux feuilles d'après les expériences que j'ai décrites dans les Mémoires précédens. On avoit remarqué que les feuilles de diverses especes de Plantes étoient distribuées réguliérement autour des tiges & des branches ; mais l'on n'avoit point apperçu la *cause finale* de cette distribution réguliere, & l'on n'avoit point apperçu d'autres genres de distributions bien plus remarquables encore par leur symmétrie. Je montre ici le but caché de cet arrangement symmétrique, & je prouve qu'il tend à assurer aux feuilles le plein exercice de leurs principales fonctions.

Dans le quatrieme Mémoire, je parcours diverses *singularités*

plus ou moins frappantes que nous offrent les parties extérieures des Plantes, & en particulier leurs feuilles. Je mets sous les yeux du Lecteur, des feuilles qui, détachées de leur sujet, ont poussé un grand nombre de *racines*, & sont devenues elles-mêmes des Plantes en quelque sorte complettes. Je décris diverses *monstruosités* & j'en indique l'origine.

Le cinquieme Mémoire contient les dernieres expériences que j'ai tentées pour confirmer les premieres, & pour m'instruire plus à fond de l'économie des végétaux. J'y décide par de nouveaux faits vus & revus bien des fois, la question si agitée de la route par laquelle la Seve s'éleve dans le corps de la Plante. Des *injections* colorées m'ont mis à portée de suivre à l'œil la marche du fluide nourricier dans une assez grande partie de son cours.

Je viens à une autre question non moins agitée, celle de la *circulation de la Seve*; & j'essaie de prouver que cette circulation est au moins très-douteuse. Je touche en passant à une troisieme question sur laquelle le peuple est très-décidé; je veux parler de la prétendue *conversion* du *Bled* en *Yvraie.* Je rapporte des expériences faites avec un soin vraiment scrupuleux, & qui prouvent la fausseté de cette opinion, que quelques Physiciens n'ont pas rougi d'adopter dans un siecle aussi éclairé que le nôtre.

Je recherche ensuite la cause secrete d'une altération singuliere, qui survient aux Plantes qu'on éleve dans des lieux renfermés, & que les Jardiniers ont nommé l'*Etiolement.* Je

raconte des expériences curieufes, qui m'ont paru prouver que c'eft au défaut de *lumiere* qu'on doit attribuer la principale caufe de cette altération.

Je traite dans ce Mémoire comme dans ceux qui le précédent, de plufieurs autres fujets relatifs à l'Hiftoire de la Végétation; & je fuis par-tout la méthode de l'Obfervateur, que je regarde à bon droit comme la plus fûre.



# RECHERCHES
## *SUR L'USAGE*
# DES FEUILLES
## *DANS LES*
# PLANTES.

### PREMIER MÉMOIRE.

*De la nutrition des Plantes par leurs feuilles.*

INTRODUC.

1. LEs feuilles ſi variées dans leurs formes, dans leurs nuances & dans leurs diſtributions, n'ont pas été données aux Plantes uniquement pour les orner : elles ont des uſages plus importans, & qui répondent mieux aux grandes idées que nous nous formons de la SAGESSE SUPRÊME.

§. I.

ENTRE ces usages, celui d'élever le fluide nourricier, est un des principaux & des mieux constatés par les belles expériences de M. HALES *.

MAIS la préparation de ce fluide, l'introduction de l'air dans le corps de la Plante, & la succion des particules aqueuses répandues dans l'athmosphere, sont d'autres fonctions qu'on a attribuées aux feuilles, sur des faits qui n'avoient pas été jusqu'ici assez approfondis.

J'AI fait en ce dernier genre, des recherches dont le succès semble nous promettre plus de lumiere. Je les dois principalement à un entretien que j'eus un jour sur ce sujet avec M. CALANDRINI, & dans lequel cet excellent Professeur me communiqua quelques remarques, qui quoique fort simples, montrent à quel point il possede l'esprit d'observation.

VOICI le précis de ces remarques.

Différences entre les deux surfaces des feuilles.

II. ON distingue deux surfaces dans les feuilles des Plantes, la surface *supérieure*, ou celle qui regarde le Ciel. *Pl. (VIII. s, s, s.)*; la surface *inférieure* ou celle qui regarde la terre. *i, i, i.*

CES deux surfaces different sensiblement l'une de l'autre dans presque toutes les Plantes terrestres. La surface supérieure est ordinairement lisse & lustrée; ses nervures (*Pl I. Fig.* 1. *n, n.*) ne sont pas saillantes. La surface inférieure, au contraire, est pleine de petites aspérités, ou garnie de poils courts; ses nervures (*Fig.* 2. *n, n.*) ont du relief, & sa couleur toujours plus pâle que celle de la surface supérieure, n'a que peu ou point de lustre.

CES différences assez frappantes, ont sans doute une fin.

* *Statique des Végétaux.*

L'expérienc

§. II.

L'expérience (1) démontre que la rosée s'éleve de la terre. La surface inférieure des feuilles auroit-elle été principalement destinée à pomper cette vapeur, & à la transmettre dans l'intérieur de la Plante ? La position des feuilles relativement à la terre, & le tissu de leur surface inférieure, semblent l'indiquer.

En me faisant part de cette ingénieuse conjecture, M. Calandrini voulut bien me charger du soin de la vérifier, & d'approfondir ce sujet ; des occupations plus importantes ne lui en laissant pas le loisir.

Pour répondre à cette invitation, je proposai à M. Calandrini une expérience qui me vint alors dans l'esprit, & qui lui parut propre à décider la question.

Expérience dont l'Auteur est parti. Feuilles appliquées sur l'eau par l'une ou l'autre de leurs surfaces.

Elle consistoit à poser sur la superficie de l'eau contenue dans des vases, plusieurs feuilles d'une même espece, de façon que les unes fussent humectées dans leur surface supérieure, les autres dans la surface opposée.

C'est de cette expérience que je suis parti. Elle fera le principal sujet de ce Mémoire : j'exposerai dans ceux qui le suivront, les nouvelles recherches auxquelles elle a donné lieu.

Maniere de faire l'expérience.

III. Toutes sortes de vases de verre sont propres à cette expérience. Les plus parfaits seroient ceux dont l'ouverture imiteroit la forme des feuilles. Mais pour s'en procurer de tels, il faudroit être à portée d'une Verrerie. Je me suis ordinairement servi de ces vases connus des curieux sous le nom de *poudriers* (*Pl. II. Fig. 1. p.*), & qui ressemblent aux pots de verre où l'on met des confitures liquides.

(1) *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences*, 1736.

§. III.

APRÈS avoir rempli d'eau de ſemblables vaſes, j'ai poſé ſur ſa ſuperficie une feuille de la plante dont j'ai voulu faire l'épreuve, *f*.

CETTE feuille ne s'eſt pas d'abord appliquée exactement à la ſuperficie de l'eau. La courbure & le reſſort de ſes principales fibres ont tenu quelques endroits de ſa ſurface plus élevés que le reſte. Mais bientôt la tranſpiration a fait perdre à ces fibres de leur roideur, & la feuille s'eſt abaiſſée partout également.

J'AI tenté d'aſſujettir les feuilles ſur la ſuperficie de l'eau, en les chargeant de quelques petits poids. Mais les poids, quelques légers qu'ils ſoient, agiſſent trop dès qu'ils agiſſent. Les feuilles s'enfoncent alors dans les vaſes beaucoup plus qu'on ne le voudroit. Il en eſt cependant dont les groſſes nervures ſont ſi roides, qu'on peut les charger avec ſuccès.

J'AI choiſi des feuilles d'une grandeur proportionnée à l'ouverture des vaſes ſur leſquels je les ai appliquées. On conçoit aiſément que plus la ſurface qu'on préſente à l'eau a d'étendue, & mieux on répond au but de l'expérience.

D'UN autre côté, j'aurois cru m'écarter de ce but, ſi j'avois laiſſé mouiller les bords des feuilles. Ces bords ſont communs aux deux ſurfaces, & il eſt néceſſaire de ne tenir humectées que les parties propres à l'une ou à l'autre de ces ſurfaces. J'ai donc fait enſorte que les bords (*Pl. II*, *Fig.* 1, *b*, *b.*) de chaque feuille ont un peu outrepaſſé ceux du vaſe.

J'AI uſé de la même précaution à l'égard du pédicule, *a*. J'ai eu ſoin qu'il n'ait jamais été humecté.

J'AI préféré les feuilles les plus vertes, les plus ſaines, & les moins éloignées de leur parfait accroiſſement.

§. III.

Pour rendre les résultats plus décisifs, j'ai mis à la fois en expérience plusieurs feuilles de chaque espece. J'aurois souhaité que toutes ces feuilles eussent été parfaitement égales & semblables; mais comme cela étoit impossible, j'ai eu soin seulement qu'il n'y ait pas eu entr'elles de différence considérable. L'essentiel a été de les tenir toutes humectées.

Aux feuilles que j'ai disposées de la maniere que je viens de décrire, j'en ai joint d'autres de même espece & de même grandeur, dont les unes n'ont pompé l'eau que par l'extrémité inférieure de leur pédicule, & dont les autres ont demeuré absolument privées d'humidité. J'ai donné lieu par-là à des comparaisons qui ont rendu ces expériences plus instructives.

A mesure que l'eau s'est évaporée, j'en ai mis de nouvelle. Je me suis servi pour cette effet d'une petite seringue, afin de n'être pas obligé d'ôter la feuille de dessus son vase; & ce procédé m'a paru le meilleur. J'ai jugé de la quantité de cette évaporation soit en regardant à travers les parois du vase, soit en soulevant un peu un des côtés de la feuille. Dans les feuilles d'une contexture délicate, j'ai reconnu l'évaporation par un enfoncement qui s'est fait au milieu de chaque feuille.

Remarques préliminair.

IV. J'ai mis au rang des feuilles *passées* celles qui ont commencé à s'altérer.

Cet état, comme on le conçoit assez, renferme bien des degrés; il feroit difficile de dire précisément quel est celui dont on doit partir. D'ailleurs les feuilles de toutes les especes ne sont pas sujettes aux mêmes altérations. Les unes pâlissent, les autres jaunissent, de troisiemes se couvrent de taches noires. Toutes ces variétés se réunissent souvent dans le même sujet. Mais ce sont là des détails auxquels on ne s'arrêtera que lorsqu'ils renfermeront quelque particularité remarquable.

§. IV.

Ce qu'il y a principalement à obferver ici, eft de ne prendre pour terme dans chaque expérience qu'un même genre & un même degré d'altération. Ainfi en fuppofant que ce genre foit celui où les feuilles ont perdu leur couleur naturelle, toutes celles où ce changement de couleur fe manifeftera au même point, feront réputées *paffées*.

Il en fera de même du degré de pourriture, fi on préfere de prendre pour terme ce genre d'altération.

En général, il ne s'agit point ici d'une extrême précifion: on ne fauroit y atteindre. On doit fe contenter des rapports les plus prochains.

Les bords de la feuille n'entreront point en confidération. Souvent ils fe deffèchent ou changent de couleur, pendant que le milieu de la feuille demeure très-fain. On voit la raifon de cette différence. Les bords de la feuille ne communiquent pas immédiatement avec l'eau du vafe ( III. ).

Au refte, la température du cabinet où j'ai fait ces expériences, a été à l'ordinaire, pendant les chaleurs, de quinze à vingt degrés du thermometre de M. de Reaumur, & de cinq à dix degrés pendant une partie du Printems & de l'Automne.

Je rangerai ces expériences fous deux claffes: la premiere claffe comprendra les expériences que j'ai faites fur les feuilles des *herbes*: la feconde claffe renfermera les expériences que j'ai tentées fur les feuilles des *arbres* & fur celles des *arbriffeaux*.

§. V. Résultats des expériences sur les feuilles des *herbes.*

V. QUATORZE especes d'*herbes* ont fourni à ces essais :

1. Le *Plantain.*
2. Le *Bouillon-blanc.*
3. Le *Pied-de-Veau.*
4. La *grande Mauve.*
5. L'*Ortie.*
6. Le *Haricot.*
7. La *Belle de nuit.*
8. Le *Soleil.*
9. Le *Chou.*
10. La *Mélisse.*
11. La *Crête de Coq.*
12. L'*Amaranthe à feuilles pourpres.*
13. L'*Epinard.*
14. La *petite Mauve.*

ENTRE ces especes j'en ai observé six, dont les feuilles ont vécu à-peu-près aussi long-tems, soit qu'elles aient pompé l'eau par leur surface supérieure, soit qu'elles l'aient pompé par leur surface inférieure. Ces especes sont le *Pied-de Veau*, le *Haricot*, le *Soleil*, le *Chou*, l'*Epinard*, la *petite Mauve.*

DANS six autres especes, le *Plantain*, le *Bouillon-blanc*, la *grande Mauve*, l'*Ortie*, la *Crête de Coq*, l'*Amaranthe à feuilles pourpres*, la surface supérieure des feuilles a paru plus propre à recevoir ou à tirer l'humidité, que la surface opposée.

C'EST ce qui a paru sur-tout dans l'*Ortie*, le *Bouillon-blanc*, & l'*Amaranthe à feuilles pourpres.*

DES feuilles d'*Ortie* que je tenois humectées dans leur surface inférieure, ont passé au bout de trois semaines, pendant que de semblables feuilles, que je tenois humectées dans leur surface supérieure, ont vécu environ deux mois.

DES feuilles de *Bouillon-blanc*, qui pompoient l'eau par leur surface inférieure, n'ont vécu que cinq à six jours, au lieu que de semblables feuilles qui pompoient l'eau par leur surface supérieure, ont vécu plus de cinq semaines.

§. V

DES feuilles de l'*Amaranthe à feuilles pourpres*, qui étoient poſées ſur l'eau par leur ſurface ſupérieure, ont vécu environ trois mois, tandis que de ſemblables feuilles appliquées ſur l'eau par la ſurface inférieure, ont paſſé en moins d'une ſemaine.

DANS les feuilles de la *Belle de nuit*, & dans celles de la *Méliſſe*, la ſurface inférieure a paru avoir quelque avantage ſur la ſupérieure.

LES feuilles du *Pied-de-Veau*, & de la *Crête de Coq*, qui ont pompé l'eau par leur pédicule, ſe ſont conſervées plus long-tems que celles qui ont été appliquées ſur l'eau par l'une ou l'autre de leurs ſurfaces.

LES feuilles de la *grande Mauve*, de l'*Ortie*, du *Soleil*, de la *Belle de nuit*, de l'*Epinard*, dont le pédicule a été plongé dans l'eau, ont moins vécu que celles qui ont pompé ce fluide par l'une ou l'autre de leurs ſurfaces.

LES feuilles du *Bouillon-blanc*, du *Plantain*, & de l'*Amaranthe pourpre*, qui ont tiré l'eau par l'extrémité de leur pédicule, ſe ſont maintenues plus long-tems que celles qui ont pompé ce fluide par leur ſurface inférieure.

JE ne parle point des feuilles du *Haricot*, du *Chou*, & de la *Méliſſe*, dont le pédicule a été plongé dans l'eau: leur hiſtoire trouvera ſa place ailleurs. Il me ſuffira de dire ici, qu'elles ont eu un avantage qui a rendu leur état fort différent de celui des autres feuilles qui ont été nourries par la même voie.

UNE feuille de *Crête de Coq*, qui pompoit l'eau par ſon pédicule, a vécu deux mois & neuf jours. Une feuille d'*Ortie* miſe en expérience par ſa ſurface ſupérieure, a vécu deux

mois. Une feuille de *Méliſſe* qui repoſoit ſur l'eau par ſa ſurface inférieure, a vécu environ quatre mois & demi. La longue vie de ces feuilles eſt remarquable.

Tels ſont les principaux réſultats des expériences que j'ai faites ſur les feuilles des herbes. Je terminerai cet article par un fait aſſez curieux que les feuilles du *Soleil* m'ont offert, & que j'ai obſervé depuis dans celles de pluſieurs autres eſpeces de Plantes *herbacées*.

On ſait que les feuilles du *Soleil* ont beaucoup de conſiſtance. Elles la doivent principalement à la groſſeur de leurs nervures. J'avois mis de très-grandes feuilles de cette eſpece ſur des cloches de verre pleines d'eau. Trois jours après, je trouvai ces feuilles en ſi mauvais état, que je les jugeai près de *paſſer*; elles avoient perdu toute leur conſiſtance : elles étoient couchées ſur l'ouverture des vaſes, comme l'auroit été un linge mouillé; & leur couleur n'avoit rien conſervé de ſon premier luſtre.

Quelle fut donc ma ſurpriſe le jour ſuivant, lorſque je vis toutes ces feuilles relevées, fermes, & d'un beau verd, telles, en un mot, que celles qu'on vient de détacher de la Plante!

Je réitérai auſſi-tôt l'expérience ſur des feuilles de moyenne grandeur; & ce fut avec le même ſuccès.

Je n'obſervai à cet égard aucune différence entre les feuilles qui avoient été poſées ſur l'eau par leur ſurface inférieure, & celles qui l'avoient été par la ſurface ſupérieure.

Il n'en fut pas de même des feuilles qui avoient pompé l'eau par l'extrémité de leur pédicule : elles ſe fanerent au bout de quelques jours, & peu après elles jaunirent.

§. V. L'EXPLICATION de ce fait n'eſt pas difficile. Les orifices des vaiſſeaux *ſéveux* ſont plus grands dans le pédicule qu'ils ne le ſont dans l'une ou l'autre ſurface. L'eau doit donc s'inſinuer plus facilement & plus abondamment dans l'intérieur de la feuille, par la premiere de ces voies que par la ſeconde. De là vient que les feuilles dont le pédicule eſt plongé dans l'eau, ne ſe fanent point pendant les premiers jours. Mais lorſque les vaiſſeaux compris dans la partie du pédicule qui demeure humectée, ont achevé de ſe remplir, ils s'obſtruent ou s'engorgent, & la feuille ne recevant plus de nouveaux ſucs, ſe fane ou ſe deſſéche.

TOUT ſe paſſe différemment dans les feuilles qu'on poſe ſur l'eau par l'une ou l'autre ſurface. La tranſpiration fait d'abord perdre à ces feuilles plus de ſucs qu'elles n'en reçoivent par les pores très-fins de la ſurface humectée. Les vaiſſeaux moins remplis ſe relâchent & ſe rident. Leurs membranes ne réfléchiſſent plus la lumiere avec la même vivacité. Bientôt la feuille eſt ſans couleur & ſans conſiſtance. Mais l'eau s'inſinuant peu-à-peu dans les pores de la ſurface qui lui eſt oppoſée, pénetre les vaiſſeaux, & les remplit enfin entiérement. Alors la feuille reprend ſon luſtre & ſa conſiſtance ordinaires.

ON comprend que cette fraîcheur ne peut durer qu'autant que les pores *abſorbans* fourniſſent de nouveaux ſucs. Et comme ces pores ſon extrêmement nombreux, qu'ils ne ſauroient être tous humectés à la fois, à cauſe des inégalités de la feuille, & que les vaiſſeaux auxquels ils correſpondent, ſe ramifient prodigieuſement, il arrive ordinairement que les ſurfaces s'obſtruent plus tard que le pédicule. Je dis ordinairement, parce que j'ai rapporté ci-deſſus des exceptions à cette regle.

L'OBSERVATION que je viens de décrire, me donne lieu de remarquer que les feuilles qui pompent l'eau par leur pédicule, ne

périssent pas de la même maniere que celles qui ont une de leurs surfaces continuellement humectée. Dans celles-là, le pédicule se corrompt & les surfaces se desséchent. Dans celles-ci, le pédicule se desséche, & les surfaces se corrompent. C'est ce qui arrive sur-tout dans les feuilles des arbres, toujours moins spongieuses que celles des herbes. Assez souvent le pédicule noircit en se desséchant.

Je ne dis rien des feuilles qui demeurent privées de nourriture (III.) : on voit bien qu'elles doivent se dessécher. Je n'ai pas cru cependant devoir prendre ce dessechement pour terme de la vie des feuilles des herbes laissées sans nourriture. Leur tissu lâche & spongieux retient trop long-tems les sucs dont il est imbibé. Il m'a donc paru plus convenable de mettre ces feuilles au rang des feuilles *passées* (IV.), dès qu'elles ont perdu leur couleur & leur consistance naturelles.

Il suit de ces remarques, que lorsque j'ai dit ci-dessus (IV.), qu'on devoit principalement observer de ne prendre pour terme dans chaque expérience, qu'un même genre & un même degré d'altération, cela doit s'appliquer principalement aux feuilles qui pompent l'eau par une de leurs surfaces. Il arrive cependant quelquefois que parmi les feuilles d'une même espece, celles qui sont humectées dans leur surface supérieure, se desséchent, tandis que celles qui le sont dans la surface opposée, se corrompent. Alors on est forcé de renoncer à l'unité de terme ; & c'est ici un fait très-remarquable, mais sur lequel je n'insisterai pas actuellement.

Résultats des expériences sur les feuilles des *Arbres*. &c.

VI. Les expériences que j'ai tentées sur les feuilles des *arbres* & des *arbrisseaux*, embrassent seize especes :

1. Le *Lilas.*
2. Le *Poirier.*
3. La *Vigne.*
4. Le *Tremble.*
5. Le *Laurier-Cerise.*
6. Le *Cerisier.*
7. Le *Prunier.*
8. Le *Marronnier d'Inde.*
9. Le *Meurier blanc.*
10. Le *Tilleul.*
11. Le *Peuplier.*
12. L'*Abricotier.*
13. Le *Noyer.*
14. Le *Coudrier* ou *Noisettier.*
15. Le *Chêne.*
16. La *Vigne de Canada.*

De toutes ces especes, le *Lilas* & le *Tremble* sont les seules où la surface supérieure des feuilles ait paru égaler l'inférieure en aptitude à pomper l'humidité.

Dans toutes les autres especes, la surface inférieure l'a emporté sensiblement à cet égard sur la surface opposée.

Cette différence entre les deux surfaces des feuilles a été très-frappante dans le *Meurier-blanc.* Je n'ai pu voir sans surprise que des feuilles de cet arbre qui pompoient l'eau par leur surface supérieure, se soient fanées dès le cinquieme jour ; & que de semblables feuilles qui pompoient l'eau par leur surface inférieure, se soient conservées très-vertes pendant près de six mois.

La *Vigne*, le *Peuplier* & le *Noyer* m'ont encore fourni des exemples remarquables du peu de disposition qu'a la surface supérieure des feuilles des *plantes ligneuses* à tirer l'humidité. J'ai observé que les feuilles de ces trois especes, qui ont été appliquées sur l'eau par leur surface supérieure, ont passé en aussi peu de tems, ou à-peu-près, que celles qui ont été laissées sans nourriture.

Les feuilles du *Poirier*, du *Meurier-blanc*, du *Marronnier*

*d'Inde*, & de la *Vigne de Canada*, qui ont tiré l'eau par l'extrémité de leur pédicule, ont vécu autant que celles qui ont été humectées dans leur surface supérieure.



LES feuilles de la *Vigne*, du *Peuplier*, du *Noyer* & du *Coudrier*, qui ont pompé l'eau par leur pédicule, ont survécu à celles qui l'ont tirée par leur surface supérieure.

Au reste, on juge aisément que les expériences dont je viens de donner le précis, sont de nature à varier beaucoup quand on les répétera. Mille circonstances peuvent contribuer à ces variétés; la température de l'air, l'état actuel des feuilles, leur espece, leur âge, leur tissu, leur consistance, leur grandeur, le plus ou le moins d'exactitude de l'Observateur, &c. Mais quelle que soit l'influence de ces différentes circonstances, je me persuade cependant qu'on n'aura pas des résultats directement opposés aux miens. Je me fonde principalement sur ce qu'ayant répété plusieurs de mes premieres expériences, les résultats n'ont pas varié d'une maniere sensible. Le *Lilas*, la *Vigne*, le *Meurier blanc*, le *Soleil*, la *grande Mauve*, le *Bouillon-blanc* m'en fourniroient des exemples.

Résultats des expériences faites sur jeunes feuilles.

VII. TOUTES les expériences précédentes ont été faites sur des feuilles qui avoient atteint leur parfait accroissement, ou qui n'en étoient pas éloignées. Les feuilles de grandeur moyenne, & sur-tout celles qui sont fort petites, humectées les unes & les autres dans leur surface inférieure, ne se conservent pas vertes aussi long-tems que les grandes feuilles de même espece, humectées dans la même surface. Des feuilles de *Vigne*, de trois pouces de longueur sur quatre pouces de largeur, mises en expérience de cette maniere, ont vécu quinze jours. D'autres qui n'avoient que huit à dix lignes, & qui touchoient l'eau par leur surface inférieure, ont passé en cinq jours.

§ VII

LES feuilles de grandeur moyenne, posées sur l'eau par leur surface supérieure, vivent au contraire plus long-tems que les grandes feuilles de même espece, humectées dans cette surface. De grandes feuilles de *Vigne* n'ont vécu ainsi que deux ou trois jours, pendant que des feuilles de même espece, mais de grandeur moyenne, ont vécu environ un mois.

IL en est de même des feuilles qui pompent l'eau par l'extrémité de leur pédicule. Celles qui sont parvenues à leur parfait accroissement, passent beaucoup plus vite que celles qui en sont encore éloignées. J'ai vérifié ces différentes expériences. Il s'agiroit de les étendre à d'autres especes. A prendre ici l'analogie pour guide, il y auroit lieu de penser qu'il en est, à cet égard, des feuilles de la plupart des arbres & des arbrisseaux, comme de celles de la *Vigne*. Mais c'est une réflexion à laquelle j'aurai occasion de revenir.

QUOIQU'IL en soit, on voit par ces expériences combien il importoit que je fisse remarquer, que celles dont j'ai donné les résultats (V, VI), ont été faites sur des feuilles qui avoient atteint, ou à-peu-près, l'âge de maturité. Ceux qui auroient répété les mêmes expériences sur de jeunes feuilles, auroient été surpris de trouver des résultats si contraires à ceux que j'ai donnés dans l'article précédent.

Expériences sur les *Pétales* des fleurs.

VIII. LE tissu lisse, délicat & uniforme des feuilles des fleurs, indique assez qu'elles n'ont pas précisément les mêmes fonctions que celles des autres feuilles de la plante (II.). J'ai voulu cependant m'assurer par une expérience, s'il n'y avoit point entre les surfaces de ces premieres feuilles, des différences semblables à celles que nous avons observées entre les surfaces des dernieres (V, VI.).

DANS cette vue, j'ai posé sur des vases pleins d'eau (III, IV.)

des *pétales* (1) de cette grande espece de *Renoncule*, qui porte le nom de *Pivoine*. Les uns ont été mis en expérience par leur surface supérieure, ou par celle qui regardoit l'intérieur de la fleur; les autres l'ont été par la surface opposée. D'autres pétales ont été plongés dans l'eau par leur extrémité inférieure. D'autres enfin ont été laissés sans nourriture.

Le quatrieme jour, les pétales privés de nourriture étoient entiérement fanés. Le neuvieme, les pétales qui étoient humectés dans leur surface supérieure, ainsi que ceux qui l'étoient dans leur surface inférieure, avoient passé. Le quatorzieme, il en fut de même des pétales qui pompoient l'eau par leur extrémité inférieure.

Observations & expérienc. qui prouvent la communication réciproque qui est entre toutes les parties des feuilles.

IX. Quoique les bords des feuilles, qui sont humectées dans l'une ou l'autre de leurs surfaces, se desséchent ou périssent ordinairement avant le reste de la feuille, parce qu'ils n'ont pas une communication immédiate avec l'eau du vase (IV.); on voit cependant des feuilles où ils se conservent très-sains des semaines & même des mois. C'est ce que j'ai observé sur les feuilles de plusieurs especes de plantes, soit *herbacées*, soit *ligneuses*, & principalement sur celles du *Meurier blanc*. Des feuilles de cet arbre qui pompoient l'eau par leur surface inférieure depuis plus de cinq mois, avoient leurs bords & leur pédicule aussi verds & aussi sains, que si elles eussent été détachées de la plante depuis peu de jours.

Il est donc une étroite communication entre toutes les parties de la feuille. Les vaisseaux en s'abouchant les uns avec les autres, se communiquent réciproquement les sucs qu'ils reçoivent des pores absorbans les plus voisins. Une médiocre attention suffit pour découvrir à l'œil cette communication. Elle forme sur les deux côtés de la feuille une espece de réseau (*Pl. I, Fig.* 2.), qu'on ne se lasse point d'admirer, lorsqu'il est devenu plus

(1) Les Botanistes donnent ce nom aux feuilles des fleurs.

§ IX. senfible par une longue macération, ou que de petits Infectes ont consumé la substance délicate qui en remplissoit les mailles.

DANS les feuilles dont la surface supérieure n'a que peu ou point de pores absorbans, cette surface est nourrie par les vaisseaux qui partent de la surface inférieure. Mais cette correspondance réciproque jusqu'où s'étend-elle ? Les feuilles se transmettent-elles mutuellement les sucs qu'elles ont pompé ?

LES expériences que j'ai faites pour m'en instruire, sont de deux genres. Les unes ont eu pour objet les feuilles *simples* : les autres ont regardé les feuilles *composées.*

ON nomme *feuilles composées* ( *Pl. XII*, *Fig.* 2, ), les feuilles qui sont formées de plusieurs *feuillets*, *f*, *f*, *f*, ou *folioles*, qui tiennent à un pédicule, *p*, commun. Telles sont les feuilles du *Haricot* ( *Pl. XXVII.* ), de l'*Acacia* ( *Pl. XII*, *Fig.* 1. ), du *Rosier* ( *Pl. XI. Fig.* 1. )

LA *Mauve* ( *Pl. X*, *Fig.* 1. ), la *Vigne* ( *Pl. I*, *Fig.* 1. ) ; le *Coudrier*, &c. portent des feuilles *simples.* Ces feuilles partent immédiatement de la tige ou des branches, & n'ont d'autres divisions que les découpures plus ( *Pl. I*, *Fig.* 1. ) ou moins ( *Pl. X*, *Fig.* 2, *d*, *d*, *d*, ) profondes, dont leurs bords sont souvent ornés.

LES différentes folioles d'une feuille composée, ne constituant, à proprement parler, qu'une seule feuille, quoique très-distinctes les unes des autres, on conjecture facilement que les sucs que reçoit une de ces folioles, passent bientôt aux autres. Ce cas est peu différent de celui d'une feuille simple, qui se conserve verte, quoiqu'il n'y ait qu'une partie de la surface qui soit humectée. C'est aussi le rapport de ces deux

cas, qui m'engage à parler d'abord des expériences sur les feuilles composées. §. IX.

Ces expériences, ainsi que celles sur les feuilles simples, pouvoient être variées d'une infinité de façons. Je m'en suis tenu à celles qui se présentoient les premieres ; & j'ai procédé ici comme dans les expériences précédentes (III.).

Je me borne à donner le résultat de ces essais. Le détail en seroit ennuyeux & superflu.

Deux folioles de *Haricot* en ont nourri une troisieme pendant environ six semaines ; & celles-là ont jauni trois semaines avant l'autre.

Une foliole de *Noyer* en a nourri quatre, trois jours.

Deux feuilles de *Vigne* en ont nourri trois pendant près de huit jours. Une feuille de cette espece a vécu dix-sept jours par le secours de deux autres.

Deux feuilles d'*Abricotier* qui tiroient leur subsistance de deux autres, n'ont passé qu'au bout de quinze à seize jours. Elles ont même survécu aux feuilles d'un rameau qui pompoit l'eau par son bout inférieur.

Une feuille d'*Abricotier* qui étoit entiérement plongée dans l'eau, en a entretenu deux autres pendant dix-neuf jours.

J'ai compté la durée de toutes ces feuilles, du jour où elles ont été mises en expérience. Il auroit peut-être mieux convenu de ne la compter que du jour où celles qui étoient privées de nourriture, ont cessé de vivre.

§. X.
Expérience pour découvrir si le pédicule des feuilles tire l'eau par sa surface.

X. Les pores au moyen desquels les feuilles tirent l'humidité, s'étendent-ils sur la surface extérieure du pédicule ? Cette surface plongée seule dans l'eau, pomperoit-elle assez de nourriture, pour fournir pendant quelque tems à l'entretien de la feuille ?

Dans la vue de m'en éclaircir, j'ai posé sur l'ouverture d'un poudrier (*Pl. II, Fig.* 2, *v.*) plein d'eau, une plaque, *p*, de plomb percée de plusieurs trous, *t*, *t*, *t*, de trois à quatre lignes de diametre. J'ai introduit dans chaque trou le pédicule, *a*, d'une feuille, *f*, en le coudant de maniere qu'il n'y a eu que sa surface extérieure d'humectée. Son bout inférieur, *i*, a été ramené à l'entrée du trou, & retenu dans cette position par une épingle, *e*, qui le traversoit de part en part.

J'ai fait cette expérience sur des feuilles qui avoient atteint l'âge de maturité, ou qui n'en étoient pas éloignées.

Les feuilles des plantes herbacées que j'ai mises à cette épreuve, m'ont paru se faner un peu plus tard que celles des mêmes especes que j'ai laissées sans nourriture.

Il n'en a pas été de même des feuilles des plantes ligneuses : celles qui n'ont été humectées que dans la surface extérieure du pédicule, se sont desséchées aussi promptement que celles des mêmes especes qui ont été totalement privées de nourriture.

Le tissu extérieur du pédicule, plus spongieux dans les feuilles des herbes que dans celles des arbres, est la source de la différence que nous venons d'observer entre les feuilles de ces deux classes.

Cette

§ X.

CETTE expérience nous donne lieu de conjecturer, que les feuilles des arbres qu'on applique par leur ſurface inférieure ſur l'ouverture des poudriers pleins d'eau, & qui s'y conſervent très-vertes des mois entiers (VI.), tirent moins leur nourriture des pores placés à l'extérieur de leurs principales nervures, que de ceux qui ſe trouvent ſur les plus petites nervures, & dans les eſpaces qu'elles laiſſent entr'elles.

ON s'aſſureroit de la vérité de cette conjecture, en enduiſant d'un vernis impénétrable à l'eau les plus groſſes nervures de la ſurface inférieure de différentes feuilles. On verroit ſi les feuilles qu'on auroit ainſi enduites, & qui auroient été poſées ſur l'eau par leur ſurface inférieure, conſerveroient leur fraîcheur auſſi long-tems que les feuilles des mêmes eſpeces qu'on n'auroit point enduites, & qu'on auroit tenues humectées dans la même ſurface.

SI le pédicule des feuilles des arbres ne s'imbibe pas de l'humidité qui environne ſa ſurface extérieure, le tiſſu des branches & des tiges, beaucoup plus ſerré que celui du pédicule, doit être encore moins capable de cette eſpece d'imbibition.

Expériences pour découvrir ſi les feuilles ſont les *poumons* des Plantes.

XI. LORSQUE je commençai à réfléchir ſur l'uſage des feuilles; une des premieres expériences qui ſe préſenterent à mon eſprit, fut d'introduire dans des vaſes pleins d'eau, des rameaux de différentes Plantes, ſans les détacher de leur ſujet, & d'obſerver ce qui ſe paſſeroit alors dans les branches & dans les feuilles de ces rameaux.

JAI fait pluſieurs fois cette expérience, & je l'ai variée de pluſieurs façons. En voici l'hiſtoire abrégée.

AU commencement de l'Été de 1747, j'introduiſis dans des

§. 21. poudriers pleins d'eau, des rameaux de *Vigne*. Ces rameaux appartenoient à un cep planté dans le milieu d'un jardin.

Dès que le soleil commença à échauffer l'eau des vases, je vis paroître sur les feuilles des rameaux, beaucoup de bulles semblables à de petites perles. J'en observai aussi, mais en moindre quantité, sur les pédicules & sur les tiges.

Le nombre & la grosseur de ces bulles augmenterent à mesure que l'eau s'échauffa davantage. Les feuilles en devinrent même plus légeres; elles se rapprocherent de la superficie de l'eau.

La surface inférieure des feuilles étoit beaucoup plus chargée de bulles que la surface supérieure. Les plus considérables paroissoient sortir des angles des nervures; mais les principales nervures n'étoient pas celles où adhéroient les plus grosses bulles. Le diametre de ces dernieres égaloit à-peu-près celui d'une Lentille.

Ces bulles sembloient douées d'une sorte de viscosité, qui les rendoit tellement adhérentes à la feuille, que quoique je la secouasse, & que je passasse même le doigt dessus, elles ne l'abandonnoient pas.

Toutes disparurent après le coucher du soleil. Elles reparurent le lendemain matin, lorsque cet astre vint à darder ses rayons sur les poudriers.

Elles ne se montrerent pas ce jour-là en aussi grand nombre que le jour précédent. La chaleur n'étoit cependant pas moindre.

Le nombre des bulles diminua encore plus le troisieme jour;

§ XI.

quoique la chaleur eût augmenté, & qu'elle tînt le thermometre de M. de REAUMUR aux environs du vingt-deuxieme degré.

ENFIN elles disparurent entiérement l'après-midi.

JE répétai cette expérience sur d'autres rameaux. Ce furent les mêmes phénomenes.

L'APPARITION de ces bulles à la présence du soleil, leur disparition à l'entrée de la nuit, me firent d'abord penser qu'elles étoient produites par une sorte de respiration de la Plante, par une respiration dont les alternatives dépendoient des alternatives du chaud & du frais; du chaud, pour l'expiration; du frais, pour l'inspiration. Je jugeai de ces bulles comme un illustre Académicien (1) a jugé de celles qui paroissent sur le corps d'un Ver-à-soie qu'on tient plongé dans l'eau. Je crus qu'elles étoient fournies par les petites trachées qui rampent sur les surfaces des feuilles. La diminution presque graduelle du nombre de ces bulles d'un jour à l'autre me parut provenir de quelque altération que l'action de l'eau occasionoit dans le tissu des parties.

MAIS considérant ensuite que la surface inférieure des feuilles montroit constamment un plus grand nombre de bulles que la surface supérieure, & sachant d'ailleurs que la premiere de ces surfaces a plus de disposition que l'autre à pomper l'humidité (VI.), je changeai d'idée; je soupçonnai que ces bulles étoient de l'air que les feuilles séparoient de l'eau en la pompant.

IMPATIENT de vérifier ce soupçon, je fis bouillir de l'eau pendant trois quarts d'heure, afin de chasser l'air qu'elle con-

(1) M. de REAUMUR. *Mémoires pour servir à l'histoire des Insectes*, Tome I. Memoire 3.

§. XI. tenoit. Après l'avoir laiſſé refroidir, j'y plongeai un rameau ſemblable aux précédens : je l'y tins en expérience environ deux jours. Le ſoleil étoit ardent. Je ne vis pourtant paroître aucune bulle.

INCONTINENT après, je fis l'oppoſé de cette expérience. J'imprégnai d'air une certaine quantité d'eau, en ſoufflant dedans avec une canne à vent. Un autre jet de *Vigne* fut plongé dans cette eau. Il s'y couvrit bientôt de bulles, qui me parurent plus groſſes & plus nombreuſes que celles que j'avois obſervées ſur les jets de la premiere expérience.

APRÈS avoir vu diſparoître entiérement les bulles qui couvroient un jet de *Vigne* plongé dans l'eau, je pompai cette eau avec un chalumeau, pour ne point toucher au jet. Je la remplaçai ſur le champ par de l'eau fraiche.

AU bout de quelques heures, je vis paroître beaucoup de bulles ſur la ſurface inférieure des feuilles.

CES bulles ayant diſparu, je renouvellai l'eau pour la ſeconde fois. J'obſervai bientôt de nouvelles bulles ſur la ſurface inférieure des feuilles, mais en moindre quantité qu'auparavant.

TOUTES les expériences que je viens de rapporter, je les tentai dans le même tems, ſur pluſieurs autres eſpeces de Plantes, ſoit herbacées, ſoit ligneuſes Je les fis ſur de ſimples feuilles & ſur des portions de feuilles. Par-tout les réſultats furent les mêmes. Je les retracerai ici en peu de mots.

LES bulles qui s'éleverent ſur la ſurface inférieure des feuilles, furent conſtamment plus groſſes & plus nombreuſes que celles qui s'éleverent ſur la ſurface oppoſée.

§. XI.

Ces bulles ne se montroient ordinairement que lorsque le soleil commençoit à échauffer l'eau des vases.

Elles étoient d'autant plus grosses & d'autant plus abondantes que la chaleur étoit plus forte.

Elles disparoissoient la plûpart à l'approche de la nuit.

Elles paroissoient & disparoissoient ainsi pendant plusieurs jours ; leur nombre diminuant presque graduellement d'un jour à l'autre. Enfin elles cessoient de paroitre.

Il se formoit de nouvelles bulles lorsqu'on renouvelloit l'eau ; mais ces bulles étoient constamment moins nombreuses que celles qui avoient paru les premiers jours.

Le nombre & la grosseur des bulles augmentoient dans l'eau fort imprégnée d'air.

On n'en découvroit aucune sur les rameaux & sur les feuilles plongées dans de l'eau qu'on avoit purgée d'air en la faisant bouillir.

Ayant réfléchi de nouveau sur ces différentes expériences, je les ai jugées équivoques. En les faisant, j'avois omis une précaution essentielle : je n'avois pas eu soin de chasser l'air de l'extérieur des rameaux & des feuilles avant que de les plonger dans l'eau.

On sait que l'air adhere à la surface de tous les corps sécs. Il les suit dans l'eau. Il s'y montre ordinairement sous la forme de bulles, dont le nombre & le volume varient suivant la nature du corps. On ne sauroit donc être sûr que les bulles qu'on voit paroitre sur la surface d'un corps plongé dans l'eau,

§. XI. proviennent de l'intérieur de ce corps, que lorſqu'on a eu l'attention de chaſſer l'air de ſon extérieur.

C'EST pour avoir négligé la précaution dont je parle, qu'on a été conduit à penſer que les bulles qui s'élevent ſur le corps des Chenilles raſes plongées dans l'eau, ſont fournies par les trachées de l'épiderme. Lorſque j'ai plongé ces Inſectes dans l'eau, après avoir eu ſoin de chaſſer l'air de leur extérieur, en le frottant à diverſes repriſes avec un pinceau mouillé, je n'ai point vu s'élever de bulles ſur la peau; mais j'en ai vu ſortir un grand nombre des ſtigmates. On peut voir dans les *Tranſactions Philoſophiques* N°. 487. (1) le précis de ces recherches ſur la reſpiration des Chenilles (2).

J'AI donc répété l'année derniere, mes premieres expériences ſur les bulles des feuilles, en prenant la précaution que je viens d'indiquer. J'en ai uſé de même à l'égard des vaſes dont je me ſuis ſervi: j'ai fait enſorte qu'il ne ſoit point reſté d'air à la ſurface de leurs parois. Je n'ai eu pour y parvenir, qu'à les remplir d'eau pluſieurs jours avant que d'y introduire des feuilles, & à les tenir expoſés au ſoleil. L'air demeuré adhérent aux parois intérieures s'eſt dilaté par la chaleur, & détaché peu-à-peu par l'action de l'eau, il s'eſt élevé à ſa ſuperficie en forme de bulles. Ces bulles venant à rencontrer les feuilles qu'on a renfermées dans le vaſe, s'attachent à leurs ſurfaces, & augmentent l'illuſion. J'avois eu cependant l'attention dans pluſieurs de mes premieres expériences de me ſervir de vaſes dont l'intérieur étoit purgé d'air; & je ne ſais comment je n'avois pas étendu cette attention aux rameaux & aux feuilles.

(1) Année 1748.

(2) *Voyez* encore le Recueil de l'Académie des Sciences de Paris connu ſous le titre de *Savans Etrangers*. T. V. page 276.

En général, il est très-difficile de chasser l'air de l'extérieur des Plantes. Il en est un très-grand nombre d'especes dont les feuilles sont enduites d'un vernis naturel, sur lequel l'eau n'a que fort peu de prise. Il faut passer & repasser le pinceau un grand nombre de fois sur le même endroit, avant que de parvenir à le mouiller entiérement ; & lorsqu'on abandonne cet endroit pour humecter les endroits voisins, il se séche bientôt, & l'air y adhere comme auparavant. Telles sont en particulier les feuilles des arbres toujours verds.

Toutes les feuilles qui ont pu être humectées à fond avant que d'être plongées dans l'eau, n'ont donné que peu ou point de bulles lorsqu'elles y ont été plongées.

Il en a paru un assez grand nombre sur les feuilles dont je n'ai pu parvenir à chasser entiérement l'air ; mais ces bulles ont toujours été en moindre quantité que celles qui se sont élevées sur de semblables feuilles que je n'avois point humectées avant que de les plonger dans l'eau.

On voit maintenant ce qu'on doit penser de mes premieres expériences sur les bulles des feuilles. Elles prouvent seulement que l'air adhere fortement à l'extérieur des Plantes, & principalement à la surface inférieure de leurs feuilles. Cet air dilaté par la chaleur du soleil, & pressé de toutes parts par l'eau qui l'environne, revêt la forme de bulles, dont le nombre & la grosseur sont déterminés par la quantité d'air que fournissent différens points de l'extérieur des feuilles & des rameaux, & par le degré de chaleur qui agit sur cet air.

Les bulles disparoissent à l'entrée de la nuit : l'air condensé par la fraîcheur qui survient alors, cesse de former des bulles sensibles.

§. XI.

Ce n'eſt que peu-à-peu, & à la longue que l'eau pénetre toutes les inégalités des feuilles qui y ſont plongées, & qu'elle parvient à ſurmonter la réſiſtance de l'air logé dans ces inégalités. De-là, l'apparition journaliere des bulles. Leur nombre diminue continuellement d'un jour à l'autre, parce que l'eau gagne chaque jour plus de terrein ſur les feuilles.

Si les feuilles qui ſont plongées dans de l'eau qui a été fort imprégnée d'air, ſe couvrent d'un plus grand nombre de bulles, c'eſt que cette eau déja très-chargée d'air, n'abſorbe point de celui qui adhere aux feuilles.

Le contraire doit néceſſairement arriver dans l'eau qu'on a purgée d'air, en la faiſant long-tems bouillir. Ses pores vuides d'air, ſe gorgent de celui qui eſt fourni par les feuilles.

Si la ſurface inférieure des feuilles qu'on plonge dans l'eau qui n'a pas bouilli, ſe couvre d'un plus grand nombre de bulles que la ſurface ſupérieure, c'eſt que la premiere de ces ſurfaces donne plus de priſe à l'air par les inégalités de ſon tiſſu (II.). Ces inégalités augmentent encore l'étendue de la ſurface à laquelle elles appartiennent: or, toutes choſes d'ailleurs égales, l'air doit adhérer en plus grande quantité à un corps qui a plus de ſurface, qu'à un corps qui en a moins.

Quand on renouvelle l'eau ſans toucher aux jets ou aux feuilles qui y ſont plongées, on les voit produire de nouvelles bulles: c'eſt que demeurant expoſés quelque tems à l'impreſſion de l'air extérieur, divers endroits de leur ſurface ſe deſſéchent, & ſe chargent d'un air nouveau. Un deſſéchement auſſi prompt ne ſauroit avoir lieu dans les feuilles qui ſont demeurées long-tems ſous l'eau. De-là vient que ces feuilles n'offrent point de bulles quand on les retire de l'eau où elles ont ſéjourné, pour les plonger dans une eau fraiche.

Ce

§. XI.

Ce ne font pas feulement les feuilles plongées vivantes dans l'eau qui s'y couvrent de bulles ; je n'en ai pas moins obfervé fur des feuilles mortes , fur des feuilles cueillies depuis plus d'un an. Ce fait acheve de démontrer que les bulles qui s'élevent fur les feuilles vertes & qui végetent encore , ne font pas l'effet de quelque mouvement vital.

Je puis en fournir une autre preuve. Ayant retiré hors de l'eau des feuilles vertes très-chargées de bulles , ces bulles font crevées dans l'air , & la place qu'elles occupoient fur la feuille , a été facile à reconnoitre, parce qu'elle n'étoit point humectée. L'eau n'avoit pas encore pénétré dans ces endroits.

L'eau qu'on a purgé d'air en la faifant bouillir , eft plufieurs jours à s'imprégner d'un air nouveau. Des feuilles plongées en Été , dans de l'eau que j'avois fait bouillir trois jours auparavant, n'ont point produit de bulles. Les pores de l'eau ne s'étoient donc pas encore affez remplis de l'air extérieur , pour n'être pas en état d'admettre l'air fourni par les feuilles.

Lorsque j'ai fait ces expériences dans un tems froid , & où le thermometre ne fe tenoit qu'à un ou deux degrés au-deffus de la congelation , je n'ai point vu paroître de bulles. L'air adhérent aux feuilles, étant condenfé par le froid , n'a pu revêtir de forme fenfible. Mais je l'ai forcé de fe montrer fous celle de bulles , en renfermant les poudriers dans une petite étuve.

Feuilles recouvertes de divers enduits.

XII. On fait que les Infectes meurent lorfqu'on les plonge dans l'huile, ou qu'on applique feulement fur leurs ftigmates quelques gouttes de cette liqueur. Les Plantes fi femblables aux Infectes par la ftructure de leurs trachées , redouteroientelles autant ce genre d'épreuve ?

§ XII.

M. CALANDRINI ayant plongé dans de l'huile de Noix un jeune rameau de *Vigne*, obferva qu'il y périt en fort peu de tems.

J'AI réitéré cette expérience, non-feulement fur la *Vigne*, mais encore fur plufieurs autres efpeces, foit *herbacées*, foit *ligneufes*. La *Vinaigrette*, une efpece d'*Amaranthe* qui porte de longs pendans couleur de pourpre, la *Belle de nuit*, le *Lilas*, le *Noyer*, le *Poirier*, le *Pêcher*, le *Cerifier*, le *Laurier-Cerife*, le *Figuier*, l'*Abricotier*, le *Jafmin*, &c. ont été mis à cette rude épreuve.

Réfultats de ces tentatives.

TOUTES ces Plantes ne l'ont pas également foutenue. En général, j'ai obfervé que les parties les plus délicates, ou les plus herbacées, ont fouffert de plus grandes altérations, que les parties les plus dures ou les plus ligneufes. Des jets encore fort tendres, ont noirci quelquefois, un jour ou deux après avoir été huilés. Des jets plus âgés ou plus vigoureux fe font defféchés fans noircir, & leurs feuilles font tombées toutes vertes, comme celles qui fe détachent en Automne; après une gelée blanche. De grandes feuilles de *Laurier-Cerife*, huilées à fond ont vécu plufieurs mois, fans autre altération apparente qu'un léger changement de couleur. Des feuilles de cette efpece d'*Amaranthe à pendans pourpres*, huilées de la même maniere, fe font confervées auffi plufieurs femaines, fans changer fenfiblement. Un jet de *Vigne*, de la pouffe d'Automne, & qui avoit commencé à s'endurcir, ayant été tenu plus de trente heures dans l'huile de Noix, en eft forti très-fain en apparence. Ses feuilles l'ont cependant abandonné quelques jours après, quoique très-vertes, & il s'eft lui-même defféché.

JE n'ai pas remarqué que les parties fituées immédiatement au-deffus de celles qui étoient plongées dans l'huile, aient fouf-

§. XII.

fert de ce voisinage. On pourroit en conclure que l'huile de Noix est trop épaisse pour être admise dans les canaux des plantes, & pour y circuler. Mais c'est une expérience qui demanderoit d'être répétée. On pourroit la varier en y employant différentes especes d'huiles plus ou moins subtiles, ou d'autres liqueurs analogues. On répandroit ainsi beaucoup de jour sur la structure intérieure des végétaux, & principalement sur la distribution & sur le jeu de leurs trachées.

Il m'a paru que la surface inférieure des feuilles souffroit plus du contact de l'huile, que la surface supérieure. Le vernis naturel dont celle-ci est enduite, a semblé lui servir de défense. Une expérience que j'ai faite sur les feuilles du *Lilas*, a achevé de m'en convaincre.

J'ai posé par une de leurs surfaces, sur des poudriers pleins d'eau, six grandes feuilles de cet arbuste. Trois ont été humectées dans leur surface supérieure, trois l'ont été dans la surface opposée. J'ai appliqué sur la surface qui ne touchoit point l'eau, une couche assez épaisse d'huile de Noix. J'ai huilé en même tems plusieurs feuilles de même espece, que j'ai laissées sans nourriture. J'ai huilé les unes dans la surface supérieure. J'en ai huilé d'autres dans la surface inférieure. D'autres l'ont été dans les deux surfaces.

Au reste, on doit se rappeller que dans le *Lilas*, les deux surfaces des feuilles ont une disposition à-peu-près égale à pomper l'humidité. (VI.). C'est cette espece d'égalité, qui m'a porté à choisir ces feuilles pour l'expérience dont je parle.

Au bout d'environ vingt-quatre heures, les feuilles qui pompoient l'eau par leur surface supérieure, commençoient à s'altérer dans la surface opposée. Cette surface étoit semée çà & là, de taches brûnes, à plusieurs angles, dont les côtés étoient

§. XII.

formés par des nervures. Lorfque j'ai regardé la feuille au grand jour, les taches m'ont paru tranfparentes. L'huile y avoit produit l'effet qu'elle produit fur le papier.

CINQ à fix jours après, ces taches avoient augmenté au point que la feuille en étoit devenue prefque entiérement tranfparente.

ENTRE les feuilles que j'avois laiffées fans nourriture, celles qui n'avoient point été huilées, étoient féches. Celles qui étoient huilées avoient noirci.

LES feuilles qui pompoient l'eau par leur furface inférieure, étoient en bon état. Elles ont furvécu aux autres plufieurs femaines; & les taches y ont toujours été peu nombreufes & peu étendues.

J'AI effayé d'huiler des feuilles de *Lilas*, fans les détacher de la Plante. J'ai varié cette expérience de plufieurs façons. Tantôt j'ai huilé les feuilles en entier. Tantôt je n'ai huilé qu'une des furfaces. Quelquefois je n'ai enduit que le feul pédicule. D'autres fois, je n'ai huilé qu'une partie d'une des furfaces. Tantôt je n'ai appliqué l'huile que fur les bords de la feuille, tantôt fur le milieu, tantôt aux extrêmités. Mais ces expériences ne m'ont pas valu les lumieres que j'en attendois. La chaleur ayant beaucoup diminué, & les rofées étant devenues fort abondantes, l'huile n'a pu fécher fuffifamment : elle a coulé; & les limites que je lui avois prefcrites fur les feuilles ont été franchies.

IL fera donc mieux de préférer pour ces expériences des vernis de différentes efpeces, dont les uns foient impénétrables à l'air, les autres à l'humidité, fuivant le but qu'on fe propofera. Je n'infifterai pas fur l'utilité dont ces expériences

peuvent être à l'hiſtoire de la végétation : on la ſentira aſſez pour peu qu'on y réfléchiſſe.



Je crois avoir obſervé, que le bord des feuilles, & ſur-tout l'extrémité oppoſée au pédicule, ſont les parties qui redoutent le plus l'impreſſion de l'huile.

De grandes feuilles d'*Atriplex* que j'ai huilées ſur la Plante, ſe ſont fanées en très-peu de tems.

M. Duhamel, à qui la Phyſique & les Arts doivent tant de découvertes intéreſſantes, m'a prévenu dans le genre d'expériences dont je viens de parler. Mais ſes recherches n'ayant point été rendues publiques, je les aurois abſolument ignorées, s'il n'avoit bien voulu m'en faire part après la lecture de mon manuſcrit, & m'offrir même de les inſérer dans ce petit ouvrage. Le public auroit eu de juſtes reproches à me faire, ſi je m'étois prévalu de cette offre obligeante, & ſi j'avois entrepris de lui donner en détail des expériences qui ne ſauroient être bien rendues que par la main ſavante qui les a faites. Je me bornerai donc à lui en tracer une légere eſquiſſe, plus propre à piquer ſa curioſité qu'à la ſatisfaire. M. Duhamel, toujours zélé pour le progrès des ſciences, ne ſe refuſera pas ſans doute à l'empreſſement que les Phyſiciens ne manqueront pas de témoigner de voir ſes expériences recueillies par lui-même; & j'oſe me flatter qu'il ne déſapprouvera pas l'eſpece d'engagement que je lui fais contracter ici, à ce ſujet.

Ce célebre Académicien a eſſayé d'enduire de colle de parchemin, de vernis à l'eſprit de vin, d'huile, de cire, de miel, & de pluſieurs autres matieres, différentes eſpeces de Plantes, & différentes parties de la même Plante; & il a été très-attentif à obſerver les effets de ces enduits. Tous n'ont pas agi de la même maniere, ni d'une maniere également ſen-

§. XII.

fible. Je ne parlerai ici que des enduits qui ont produit les plus grands changemens.

TANTÔT M. DUHAMEL n'a employé que la colle. Tantôt il n'a employé que le vernis. Tantôt il a employé à la fois ces deux efpeces d'enduits, en les appliquant par couches fur la Plante.

EN général, il lui a paru que le vernis étoit plus nuifible que la colle. Les Plantes vernies ont noirci prefque fur le champ, & la pourriture a bientôt fuccédé à ce changement de couleur.

DANS les Plantes enduites de colle, l'altération a été moins prompte. Pendant la nuit, & dans un tems pluvieux, ces Plantes ont femblé reprendre un peu de vigueur. La colle fe ramolliffoit alors.

M. DUHAMEL croit que la colle nuit aux Plantes, en empêchant la tranfpiration & l'imbibition qui fe fait par les feuilles. Le vernis qui femble oppofer à l'une & à l'autre de ces fonctions un obftacle encore plus puiffant, paroît plus s'infinuer dans les vaiffeaux, & en déranger l'organifation.

M. DUHAMEL ayant remarqué que c'eft dans le tems où le foleil donne fur les Plantes vernies, qu'elles fouffrent le plus, il en a conclu que c'eft dans l'alternative de la tranfpiration que le vernis eft le plus agiffant.

LE vernis pénetre & détruit toute la fubftance des feuilles encore tendres. Il agit avec moins de force fur celles qui font plus fortes.

§. XIII.

DES fruits qui pendoient encore à l'arbre, ayant été couverts d'une couche de vernis, ont noirci & pourri entiérement.

DE femblables fruits qui n'avoient été qu'*encollés*, ont pris une couleur fauve, & leur chair avoit un goût qui approchoit de celui des fruits qui ont fermenté.

LES fruits qu'on a recouverts de colle avant que de les vernir, fe font altérés plus tard.

LES Plantes & les fruits qui ont été fimplement enduits d'efprit de vin, n'en ont point été endommagés; ce qui fembleroit indiquer que c'eft moins cette liqueur, que les matieres auxquelles on l'unit, qui rendent le vernis fi nuifible. A la vérité, l'efprit de vin s'évapore fi promptement qu'on peut douter s'il a le tems de faire impreffion.

DES bourgeons & des feuilles de jeunes Plantes qui avoient été huilés, fe font defféchés, mais fans que la Plante en ait fouffert.

DES arbres dont le tronc & toutes les branches avoient été enduits de colle & de vernis, mais dont les feuilles avoient été laiffées dans leur état naturel, ont paru fouffrir moins des grandes chaleurs, que des arbres de même efpece qui n'avoient point été vernis. L'enduit arrête apparemment la tranfpiration qui fe fait par l'écorce dans un tems fort chaud. Cet excès de tranfpiration eft ce qui affoiblit les arbres qui n'ont point été enduits. C'eft du moins la raifon que M. DUHAMEL indique de cette différence; & cette raifon paroît très-naturelle.

Feuilles dont le pédicule étoit plongé dans l'huile.

XIII. Nous avons vu dans l'article précédent les divers effets de l'huile fur les Plantes, & en particulier fur les feuilles qui en font enduites. Il m'a paru intéreffant de favoir quelles fe-

§. XIII.

roient les impreſſions de cette liqueur ſur ces mêmes parties ; lorſqu'elle s'introduiroit dans leur intérieur par l'extrémité inférieure du pédicule. J'ai voulu en même tems décider par une expérience, ſi les vaiſſeaux du pédicule ne ſont pas trop fins pour admettre une liqueur auſſi épaiſſe.

J'AI rempli d'huile d'*Olives* un tube de verre ( *Pl. II.*, *Fig.* 3, *v*, *v.* ) de trois lignes & demie de diametre. Un autre tube de même capacité a été rempli d'eau. J'ai introduit dans chaque tube le pédicule d'une feuille de *Belle de nuit*, *f*, *f.* Les deux feuilles étoient égales & ſemblables : elles avoient cinq pouces de longueur, ſur deux pouces & demi de largeur ; & la portion du pédicule de chaque feuille qui étoit plongée dans la liqueur, étoit parfaitement égale dans l'une & l'autre feuille.

Réſultats de ces tentatives.

AU bout de vingt-quatre heures, la feuille qui étoit plongée dans l'eau a tiré treize lignes. La feuille plongée dans l'huile a tiré une ligne, & cette feuille étoit déja très-fanée.

PENDANT le ſecond jour, la feuille plongée dans l'eau a tiré neuf lignes. La feuille plongée dans l'huile a tiré en tout demi-ligne.

DANS les trois jours ſuivans, la feuille plongée dans l'eau, a tiré en tout dix lignes. La feuille plongée dans l'huile, a tiré en tout une ligne.

CETTE feuille a noirci dans la partie qui touche au pédicule : le reſte de la feuille s'eſt deſſéché & pliſſé.

J'AI répété cette expérience avec un égal ſuccès ſur d'autres feuilles de *Belle de nuit.*

UNE grande feuille d'*Amaranthe pourpre* dont le pédicule a été

été plongé dans un tube rempli d'huile d'*Olives*, & de même diametre que les précédens, a tiré en deux jours deux lignes & demie. Cette feuille s'est fanée dès le premier jour. On observoit des taches noires placées le long des principales nervures, & qui indiquoient les endroits où l'huile avoit pénétré. Ces taches n'étoient sensibles que dans la surface inférieure.

Une grande foliole de *Haricot*, plongée de même dans l'huile, a tiré en trois jours deux tiers de ligne.

Une grande feuille de *Cerisier* mise en expérience de la même maniere, n'a rien tiré en vingt-quatre heures, & s'est desséchée.

Une grande feuille d'*Abricotier* n'a rien tiré non plus en trois jours, & s'est aussi desséchée.

Le pédicule des feuilles herbacées admet donc l'huile dans son intérieur, tandis que le pédicule des feuilles ligneuses lui en refuse l'entrée. Ce fait est une nouvelle preuve de la différence qui est entre le tissu des Plantes herbacées & celui des Plantes ligneuses.

Il faudroit tenter de semblables expériences sur les racines. Ces expériences seroient propres à nous faire juger du degré de finesse que doivent avoir les sucs nourriciers pour être admis dans les canaux des Plantes.

J'oubliois de faire remarquer qu'il ne s'est fait aucune évaporation pendant un mois, dans des tubes pleins d'huile d'*Olives*, & de même diametre que ceux dont je viens de parler. Cette remarque est nécessaire pour detruire le soupçon qu'on pourroit avoir, que la diminution qui s'est faite de cette liqueur

dans les tubes où j'ai introduit des feuilles, étoit due en partie à une évaporation naturelle à tous les liquides.

Feuilles dont le pédicule avoit été plongé dans une liqueur spiritueuse.

XIV. Si des liqueurs grasses, comme l'huile, sont admises dans les vaisseaux de beaucoup de Plantes ; des liqueurs spiritueuses doivent y avoir un accès bien plus facile à cause de leur subtilité.

Mais des feuilles dont le pédicule seroit plongé dans une liqueur spiritueuse, souffriroient sans doute, de l'activité d'une telle liqueur. Quelle seroit l'espece d'altération qui surviendroit alors à ces feuilles ?

Pour acquérir là-dessus quelque lumiere, j'ai eu recours à une expérience de même genre que la précédente. J'ai plongé dans un tube plein d'eau-de-vie, le pédicule d'une feuille de *Belle de nuit*, longue de cinq pouces & large de trois pouces & demi. Le pédicule d'une autre feuille de cette espece, égale & semblable, a été introduit dans un tube plein d'eau commune. Le diametre de chaque tube étoit d'environ trois lignes & un quart.

Résultats de l'expérience.

La feuille dont le pédicule a été plongé dans l'eau commune, a tiré

| | |
|---|---|
| Le premier jour. . . . . . . . lignes | 14. |
| Le second. . . . . . . . . . . . . . | 7 |
| Le troisieme. . . . . . . . . . . . . | 3 |
| Le quatrieme. . . . . . . . . . . . . | 3 |

La feuille dont le pédicule a été plongé dans l'eau-de-vie, a tiré

| | |
|---|---|
| Le premier jour. . . . . . . . . lignes | 8 |
| Le second. . . . . . . . . . . . . . | 11 |

| | |
|---|---|
| Le troifieme jour. . . . . . . . . lignes. | 11 |
| Le quatrieme. . . . . . . . . . . . . | 9 |

Cette feuille s'eft fanée dès le fecond jour. Son pédicule s'eft defféché; & le volume de cette partie a diminué fenfiblement. Le quatrieme jour, ce defféchement a gagné le refte de la feuille.

L'expérience ayant été répétée fur d'autres feuilles de même efpece, le fuccès en a été à-peu-près de même.

Je l'ai tenté quelques jours après, fur quatre feuilles d'*Abricotier*, de quatre pouces de longueur, fur trois pouces de largeur.

Les feuilles plongées dans l'eau commune ont tiré.

| | |
|---|---|
| Le premier jour. . . . . . lignes | 13 à 15 |
| Le fecond. . . . . . . . . . . | 16 à 18 |
| Le troifieme. . . . . . . . . . | 16 à 17 |

Les feuilles plongées dans l'eau-de-vie, ont tiré

| | |
|---|---|
| Le premier jour. . . . . . . . . lignes | 6 |
| Le fecond. . . . . . . . . . . . . | 5 |
| Le troifieme. . . . . . . . . . . . | $4\frac{1}{2}$ |

Ces feuilles m'ont paru le premier jour auffi fanées que celles de même efpece que j'avois laiffées fans nourriture. On obfervoit le long des principales nervures des bandes brunes, qui en fuivoient la direction & qui marquoient les endroits où l'eau-de-vie s'étoit infinuée. Le troifieme jour, ces bandes avoient augmenté en longueur & en largeur. Les feuilles s'étoient autant defféchées que celles qui étoient demeurées privées de

§. XV.

nourriture. Les feuilles qui étoient plongées dans l'eau commune, n'avoient rien perdu de leur fraîcheur.

Il s'est fait une évaporation de trois lignes en vingt-quatre heures, dans un tube plein d'eau-de-vie. Cette évaporation n'a été qu'à demi-ligne dans un semblable tube plein d'eau commune. Le thermometre étoit alors aux environs du dixieme degré.

Réflexions sur les expériences précédentes. Conséquences qui en résultent.

XV. Il est donc bien prouvé que les Plantes tirent l'humidité par leurs feuilles. Il ne l'est pas moins qu'il y a une étroite communication entre ces feuilles, & que cette communication s'étend à tout le corps de la Plante (V, & suiv. IX.). Ainsi on peut dire que les végétaux sont plantés dans l'air, à-peu-près, comme ils le sont dans la terre. Les feuilles sont aux branches, ce que le *chevelu* est aux racines. L'air est un terrein fertile, où les feuilles puisent abondamment des nourritures de toute espece La nature a donné beaucoup de surface à ces racines aëriennes, afin de les mettre en état de rassembler plus de vapeurs & d'exhalaisons : les poils dont elle les a pourvues, arrêtent ces sucs; de petits tuyaux, toujours ouverts, les reçoivent & les transmettent à l'intérieur. On peut même douter si les poils ne sont pas eux-mêmes des especes de suçoirs.

Souvent, au lieu de poils, les feuilles n'offrent que de petites inégalités, qui produisent apparemment les mêmes effets essentiels.

Dans les especes dont les feuilles sont si étroites, qu'elles ressemblent plus a des petits tuyaux qu'à de véritables feuilles, la petitesse des surfaces paroit avoir eté compensée par le nombre des feuilles. Ces especes ont plus de feuilles dans un espace donné, que n'en ont, dans le même espace, celles qui por-

tent de plus grandes feuilles. La *Prêle*, le *Pin*, le *Sapin*, &c. en fourniſſent des exemples.

§. XV.

C'est ſur-tout à l'aide de leurs feuilles, que des Plantes, nées dans un terroir aſſez ingrat, ne laiſſent pas d'y faire de grands progrès : les roſées, les brouillards, & les pluies leur fourniſſent d'abondantes nourritures, & dont elles perdent d'autant moins qu'elles ont plus de bouches préparées pour les recueillir. De là vient encore que dans certaines contrées, les roſées ſuffiſent preſque ſeules à l'entretien des Plantes.

Enfin, il eſt des Plantes qui ont peu de racines, & qui s'élevent cependant fort haut & s'étendent beaucoup. A l'aide des feuilles, dont elles ſont pourvues, elles puiſent dans l'air des ſucs qui ſuppléent au défaut de ceux qu'elles ne peuvent tirer de la terre.

La quantité de roſée qui s'éleve dans un jour d'Été, eſt fort conſidérable ; M. Hales a obſervé qu'elle eſt d'environ un pouce.

Il a encore éprouvé qu'une Plante de trois livres, augmente de trois onces après une forte roſée.

Dans les végétaux qui s'élevent à une grande hauteur, les parties ſituées à l'extrémité des branches, ne doivent pas recevoir beaucoup de nourriture des racines, dont elles ſont ſi éloignées : mais les feuilles, comme autant de racines aëriennes, ſont chargées de leur en fournir.

Comparaiſon entre les *herbes* & les *arbres*.

En comparant les expériences que j'ai faites ſur les feuilles des herbes (V.), avec celles que j'ai tentées ſur les feuilles des arbres (VI.), j'ai remarqué que les feuilles des herbes, qui pompent l'eau par l'extrémité de leur pédicule, vivent plus

§. XV.

long-tems que celles des arbres qui se nourrissent par la même voie. J'ai encore observé que dans les feuilles des herbes, les deux surfaces ont une disposition à-peu-près égale à pomper l'humidité; au lieu que dans les feuilles des arbres, la surface inférieure est ordinairement plus propre à cette fonction, que la surface supérieure. Quelle est la raison de ces différences? Nous la trouverons, je pense, dans la diversité des tissus.

LE tissu des Plantes herbacées est lâche & spongieux: leurs vaisseaux sont larges, & pleins de sucs. Le tissu des Plantes ligneuses est au contraire serré & compact. Leurs vaisseaux sont étroits, & peu fournis d'humeurs. Les herbes étoient appellées à croître plus promptement que les arbres: elles devoient être plus susceptibles d'extension; elles devoient tirer & transpirer, en tems égal, plus que les arbres.

Expérience sur l'imbibition & la transpiration de quelques Plantes.

C'EST aussi ce que j'ai eu souvent occasion d'observer dans mes différentes expériences. Mais il s'agiroit d'apprécier ces rapports. Je ne l'ai encore fait que d'une maniere fort imparfaite. J'ai pris le *Soleil* pour terme de comparaison. On sait par les expériences de M. HALES, que la transpiration de cette Plante est très-abondante, & qu'elle est à celle de l'homme comme dix-sept est à un. J'ai tâché que les feuilles que je comparois fussent égales en grandeur, mais je m'en suis rapporté à cet égard au coup d'œil, sans employer de mesures actuelles.

UNE feuille de *petite Mauve* a tiré en trente-quatre heures par son pédicule, autant qu'une feuille de *Soleil.*

Thermometre à 8 degrés au dessus de la congelation.

| | |
|---|---|
| Une feuille d'*Amaranthe* pourpre. . . . . . . . . . | les $\frac{3}{4}$ |
| Une feuille d'*Epinard.* . . . . . . . . . . | les $1\frac{1}{4}$ |
| Une feuille d'*Abricotier.* . . . . . . . . . . | les $\frac{2}{3}$ |
| Une feuille de *Vigne.* . . . . . . . . . . | les $\frac{3}{4}$ |
| Une feuille de *Cerisier.* . . . . . . . . . . | les $\frac{2}{3}$ |

§. XV.

| | |
|---|---|
| Une feuille de *Noyer*. . . . . . . . . . . . . | la $\frac{1}{2}$ |
| Une feuille de *Chêne*. . . . . . . . . . . . . | les $\frac{3}{4}$ |

Si nous comparons les expériences que M. Hales a faites pour s'assurer de la quantité de nourriture que les herbes tirent, avec celles qu'il a tentées dans la même vue sur les Arbres, nous trouverons qu'elles reviennent aux miennes pour l'essentiel.

Suivant cet habile Physicien.

| | |
|---|---|
| Le Soleil a tiré en vingt-quatre heures. . . . | $\frac{1}{165}$ de pouce. |
| Le Chou en douze heures. . . . . . . . . | $\frac{1}{82}$ |
| La Vigne. . . . . . . . . . . . . . | $\frac{1}{191}$ |
| Le Pommier. . . . . . . . . . . . . | $\frac{1}{204}$ |
| Le Citronnier. . . . . . . . . . . . | $\frac{1}{243}$ |

Indépendamment de la nature du tissu, la taille de la plupart des herbes est telle qu'elle les met en état de pomper beaucoup d'humidité. Comme elles s'élevent peu, elles sont toujours plongées dans les couches les plus épaisses de la rosée. Les Arbres, au contraire, s'élevant beaucoup, leur sommet se trouve souvent placé dans des couches de rosée extrêmement rares. Il étoit donc très-convenable que la surface inférieure de leurs feuilles, eût une grande disposition à absorber l'humidité.

Cette remarque n'est point contraire aux expériences que j'ai rapportées dans l'Article VIII de ce Mémoire. Ces expériences prouvent seulement que les jeunes pousses des Plantes ligneuses approchent de la nature des herbacées.

Les bulles qui s'élevent en si grand nombre sur les feuilles qu'on tient plongées dans l'eau, prouvent que l'air adhere fortement à ces parties de la Plante. On peut en inférer que les

§. XV. feuilles ne servent pas seulement à pomper l'humidité, mais qu'elles sont encore destinées à introduire dans le corps des végétaux, beaucoup d'air frais & élastique. La ressemblance des trachées des Plantes avec celles des Insectes, & l'abondance des trachées dans les feuilles, fortifient cette conjecture.

MAIS les Plantes respirent-elles ? Les ouvertures ou les especes de *stigmates* qui permettent à l'air d'entrer dans l'intérieur de la Plante, sont-elles répandues par-tout le corps ; ou ne se trouvent-elles que dans quelques endroits particuliers ? Quels sont ces endroits ; & quels sont la forme & le jeu de ces especes de *stigmates* ? La respiration a-t-elle une régularité qui ne soit pas absolument dépendante des variations du dehors ? ou, les mouvemens alternatifs d'*inspiration* & d'*expiration* dépendent-ils uniquement des alternatives du froid & du chaud ? L'*inspiration* & l'*expiration* s'opérent-elles par les mêmes organes ? Quel est l'usage de la respiration dans les Plantes ?

Ç'A été principalement dans la vue de répandre quelque jour sur ces questions, que j'ai plongé dans l'eau des feuilles & des rameaux de différentes especes (XI.) ; & que j'ai couvert d'autres feuilles & d'autres rameaux d'enduits impénétrables à l'air (XII.). J'invite les Physiciens à répéter ces expériences, à les varier, & à en imaginer de plus propres à éclaircir ce sujet intéressant. Je voudrois qu'on observât avec attention au microscope, les feuilles qu'on tiendra plongées dans l'eau, dans l'huile, ou dans quelqu'autre espece de liqueur. Je souhaiterois encore qu'on fît ces observations dans le récipient de la pompe pneumatique.

Expériences pour découvrir les fonctio. propres à chacune des

XVI. J'AI établi (VI.), sur des expériences faites avec soin, que les Arbres pompent la rosée par la surface inférieure de leurs feuilles : il s'agiroit maintenant de rechercher quel est le principal usage, de la surface supérieure. Je dis le principal usage,

usage, parce qu'il paroît que cette surface n'est pas absolument incapable de la fonction que l'autre surface exerce dans un degré plus éminent (VI.).

§ XVI
deux [illegible] faces des feuilles.

Les expériences de M. Hales démontrent que les feuilles sont le principal agent de l'ascension de la seve, & de la transpiration de la Plante. Mais la surface supérieure étant la plus exposée à l'action du Soleil & de l'air, causes premieres de ces deux effets, on pourroit inférer que cette surface est celle qui doit avoir ici le plus d'influence. Elle est d'ailleurs très-propre par son extrême poli, à faciliter le départ du suc. Il ne s'y trouve ordinairement ni poils, ni aspérités qui puissent le retenir & l'empêcher de céder à l'impression de l'air qui tend à le détacher.

J'ai essayé de vérifier par une expérience, ce que je viens d'exposer sur les principales fonctions des deux surfaces des feuilles dans les Plantes ligneuses. J'ai plongé dans des tubes ( *Pl. II*, *Fig.* 3, *v*, *v.* ) pleins d'eau, semblables à ceux dont j'ai parlé Art. XIII & XIV, le pédicule de plusieurs feuilles de même espece & de même grandeur. J'ai enduit ces feuilles d'huile d'Olives, les unes dans leur surface supérieure, les autres dans leur surface inférieure, d'autres dans leurs deux surfaces. De semblables feuilles ont été mises en expérience sans enduit. J'ai observé avec soin ce que chacune de ces feuilles a tiré ou transpiré en tems égal ( *Pl. II. Fig.* 3, *de a* en *b.* ). J'ai choisi pour cette expérience, des feuilles qui avoient pris leur dernier accroissement ; & j'ai fait ensorte qu'il n'y ait pas eu entr'elles de différences sensibles, soit à l'égard de la couleur, soit à l'égard de la consistance. Vingt-une especes de Plantes ligneuses ont été mises à cette épreuve.

En voici les noms :

§. XVI.

| | |
|---|---|
| 1. L'*Abricotier.* | 12. Le *Noyer.* |
| 2. L'*Aulne.* | 13. L'*Osier.* |
| 3. Le *Cerisier.* | 14. Le *Pêcher.* |
| 4. Le *Coudrier.* | 15. Le *Peuplier.* |
| 5. Le *Chêne.* | 16. Le *Poirier.* |
| 6. Le *Figuier.* | 17. Le *Prunier.* |
| 7. Le *Framboisier.* | 18. Le *Rosier.* |
| 8. Le *Laurier - Cerise.* | 19. Le *Tremble.* |
| 9. Le *Lilas.* | 20. La *Vigne.* |
| 10. Le *Marronnier d'Inde.* | 21. La *Vigne de Canada.* |
| 11. Le *Meurier blanc.* | |

ON voit assez quelle étoit ma maniere de raisonner en faisant cette expérience. Je pensois que si la surface supérieure des feuilles des arbres étoit principalement destinée à la transpiration, les feuilles que j'avois enduites dans cette surface, devoient moins transpirer que celles qui avoient été enduites dans la surface opposée.

Résultats de ces expériences dans les Plantes ligneuses.

L'EXPÉRIENCE n'a cependant pas été aussi favorable à ce raisonnement que je l'avois présumé. Le *Marronnier d'Inde* a été la seule espece dont les feuilles ont moins tiré, en tems égal, quand elles ont été enduites dans leurs surfaces supérieures, que lorsqu'elles l'ont été dans la surface opposée. Des feuilles de cet Arbre dont la surface supérieure étoit huilée, ont tiré en quatorze heures, douze lignes; tandis que de semblables feuilles huilées dans leur surface inférieure, ont tiré dans le même tems dix-sept lignes.

LES feuilles du *Rosier* & celles de la *Vigne de Canada* ont tiré à-peu-près également, soit qu'elles aient été enduites dans la surface supérieure, soit qu'elles l'aient été dans la surface inférieure.

§. XVI.

Les feuilles du *Meurier blanc* m'ont offert à cet égard, des bisarreries qui m'ont laissé indécis sur ce qui les concerne.

Mais les feuilles de toutes les autres especes ont tiré davantage en tems égal, lorsqu'elles ont été enduites dans la surface supérieure, que lorsqu'elles l'ont été dans la surface opposée. Je ne citerai ici que les exemples les plus frappans.

Une feuille de *Cerisier* enduite dans la surface supérieure, a tiré en deux heures, trois lignes. Une semblable feuille enduite dans la surface inférieure, n'a tiré dans le même tems qu'une ligne.

Une feuille de *Noyer* dont la surface supérieure étoit enduite, a tiré en quatre heures neuf lignes & demie. Une semblable feuille dont la surface inférieure étoit enduite, n'a tiré dans le même tems que trois lignes & un quart.

Une feuille de *Vigne* huilée dans la surface supérieure, a pompé en une heure & demie, six lignes. Une semblable feuille huilée dans la surface opposée, n'a pompé dans le même tems que deux lignes & un quart.

Une feuille de *Coudrier*, qui avoit été enduite dans la surface supérieure, a tiré en deux heures & demie, sept lignes & trois quarts; au lieu qu'une semblable feuille enduite dans la surface inférieure, n'a tiré dans le même tems qu'une ligne.

Une feuille de *Laurier-Cerise* enduite dans la surface inférieure, n'a rien pompé en deux heures & demie, tandis qu'une semblable feuille enduite dans la surface supérieure, a pompé dans le même tems quatre lignes.

Je ne me suis pas borné à tenter cette expérience sur plu-

§. XVI. sieurs especes; je l'ai répétée plusieurs fois sur la même espece. Les résultats en sont demeurés à-peu-près les mêmes pour l'essentiel.

J'ai fait encore la même expérience sur de très-jeunes feuilles d'*Abricotier*, de *Cerisier*, de *Prunier:* mon but étoit de savoir si dans des feuilles de cet âge, j'observerois entre les deux surfaces la même différence que j'avois observée entre les deux surfaces de celles qui étoient parvenues à leur dernier accroissement. C'est en effet ce que j'ai observé; les feuilles qui ont été enduites dans la surface supérieure, ont tiré davantage en tems égal, que celles qui ont été enduites dans la surface inférieure.

A l'égard des feuilles qui n'ont point été enduites, elles ont ordinairement plus transpiré que les autres; & sur-tout que celles qui ont été enduites dans leurs deux surfaces.

Il y a ici mille petites circonstances qui peuvent faire varier les expériences, & qui empêcheront toujours de parvenir à une grande précision. Entre ces circonstances, l'état actuel des feuilles est une des principales: deux feuilles qui paroissent à l'œil parfaitement semblables, peuvent différer par bien des caracteres qu'on ne sauroit saisir. La longueur & la grosseur du pédicule peuvent encore devenir des sources de variétés. Ceux qui répéteront ces expériences ne pourront donc se rendre assez attentifs aux moindres choses.

J'ai remarqué qu'il est toujours plus difficile d'enduire exactement la surface inferieure, qu'il ne l'est d'enduire la surface supérieure: les inégalités & les petits poils qui hérissent le tissu de celle-là (II.), divisent l'huile & l'empêchent de pénétrer par-tout. J'ai été souvent obligé de revenir plusieurs fois à enduire cette surface. Il feroit sans doute plus convenable

d'employer une huile moins coulante que l'eſt celle d'*Olives*: l'huile de *Noix*, épaiſſie juſqu'à un certain point par la coction (1), feroit plus propre à arrêter les particules aqueuſes qui s'échappent des feuilles par la tranſpiration.

Mais quel que ſoit le degré d'influence des diverſes circonſtances que je viens d'indiquer, je crois que l'expérience dont il s'agit prouve très-bien que la ſurface inférieure des feuilles des Plantes ligneuſes n'eſt pas moins deſtinée à la tranſpiration qu'à la nutrition (VI.).

Quel eſt donc le principal uſage de la ſurface inférieure ? On peut conjecturer qu'il conſiſte à ſervir de défenſe à la ſurface inférieure. Le vernis naturel de la ſurface ſupérieure, ſon tiſſu ſerré, ſa direction, en vertu de laquelle cette ſurface eſt toujours tournée vers le ciel ou le plein air (II.), fortifient cette conjecture. La tranſpiration des Arbres eût été ſans doute exceſſive, ſi la ſurface ſupérieure de leurs feuilles eût été auſſi poreuſe que la ſurface inférieure.

Enfin, la ſurface ſupérieure eſt peut-être un filtre plus fin, deſtiné à ne laiſſer paſſer que les matieres les plus ſubtiles. Je laiſſe ce ſujet bien imparfait ; mais je m'eſtimerai heureux, ſi le peu que j'en ai dit donne lieu de découvrir le vrai.

Des feuilles de *Vigne* qui pompoient l'eau par leur pédicule, & qui avoient été huilées dans l'une & l'autre ſurface, ſe ſont conſervées très-vertes plus d'un mois, tandis que de ſemblables feuilles qui ſe nourriſſoient par la même voie, mais qui n'avoient point été huilées, ont paſſé en moins de trois

(1) M. de Reaumur a prouvé dans les Memoires de l'Académie pour l'année 1747, que l'huile d'Olives s'épaiſſit beaucoup au grand air ; une ſemblable préparation pourroit ſuffire pour le but qu'on ſe propoſe ici.

§ XVII.

jours. J'ai obfervé que la tranfpiration des feuilles enduites a été toujours en diminuant. En s'étendant de plus en plus, l'huile bouchoit apparemment un plus grand nombre de pores; & d'une moindre tranfpiration dans un corps organifé découle naturellement une plus longue vie.

Au lieu d'huile d'*Olives*, j'ai employé affez fouvent le *blanc d'œuf*; mais il m'a paru que cet enduit étoit moins propre que le premier à diminuer la tranfpiration. Il fe détache facilement de la feuille, & tombe ordinairement par écailles.

Réfultats des mêmes expériences dans les Pl. *herbacées.*

XVII. L'EXPÉRIENCE que je viens de rapporter fur les feuilles des arbres, je l'ai tentée fur celles de neuf efpeces de Plantes herbacées :

1. L'*Amaranthe à feuilles pourpres.*
2. La *Belle de Nuit.*
3. Le *Convolvulus, de la grande efpece.*
4. Le *Haricot.*
5. Le *Mays, ou Bled de Turquie.*
6. La *Mauve, de la grande efpece.*
7. Le *Melon.*
8. L'*Ortie.*
9. Le *Soleil.*

DE toutes ces efpeces, la grande *Mauve* a été la feule dont les feuilles ont plus tiré quand elles ont été enduites dans la furface inférieure, que lorfqu'elles l'ont été dans la furface oppofée. De grandes feuilles de cette Plante, enduites dans la furface inférieure, ont tiré en quatre heures; fept à neuf lignes; tandis que de femblables feuilles, enduites dans la furface fupérieure, n'ont tiré dans le même tems que trois à quatre lignes.

LES feuilles des autres efpeces ont pompé à l'ordinaire da-

vantage, lorſqu'elles ont été huilées dans la ſurface ſupérieure, que lorſqu'elles l'ont été dans la ſurface inférieure.

UNE grande feuille d'*Amaranthe* dont la ſurface ſupérieure étoit huilée, a tiré en trois heures, vingt-ſept lignes. Une ſemblable feuille huilée dans la ſurface inférieure, n'a tiré dans le même tems que treize lignes.

UNE grande feuille de *Belle de Nuit* enduite dans ſa ſurface ſupérieure, a tiré en deux heures, cinq lignes. Une ſemblable feuille enduite dans ſa ſurface inférieure, n'a tiré dans le même tems que deux lignes.

UNE grande feuille de *Soleil* dont la ſurface ſupérieure étoit enduite, a tiré en ſept minutes, treize lignes; tandis qu'une ſemblable feuille enduite dans la ſurface inférieure, n'a tiré dans le même tems que deux lignes.

IL paroît donc par ces expériences, que dans les feuilles des herbes, comme dans celles des arbres, la ſurface inférieure eſt plus propre à la tranſpiration que la ſurface ſupérieure. Ces deux ſurfaces ne différent pas moins l'une de l'autre dans les herbes que dans les arbres, on peut conjecturer avec fondement que l'uſage propre à la ſurface ſupérieure eſt chez les unes & chez les autres, de ſervir de défenſe à la ſurface qui lui eſt oppoſée.

Idée de la marche de la ſeve.

XVIII. AINSI le ſuc nourricier, qui paſſe pendant le jour des racines dans le tronc, par les *fibres ligneuſes* aidées de l'action des trachées, eſt porté principalement à la ſurface inférieure des feuilles, où ſe trouvent en plus grand nombre les ouvertures qui lui permettent de s'échapper.

A l'approche de la nuit, la chaleur n'agiſſant plus ſur les

§. XVIII. feuilles & ſur l'air contenu dans les trachées, la ſeve retourne vers les racines ; alors la ſurface inférieure commence à exercer ſon autre fonction. La roſée s'élevant lentement de la terre, rencontre cette ſurface : elle y eſt condenſée par la fraîcheur de l'air : les petits poils & les inégalités de cette ſurface, retiennent la vapeur : des tuyaux, ménagés à deſſein, la pompent à l'inſtant, & la conduiſent dans les branches, d'où elle paſſe enſuite dans le tronc (IX).

Comparaiſon des feuilles avec la peau du corps humain.

ON voit par cette légere eſquiſſe de la théorie du mouvement de la ſeve, que les feuilles ont beaucoup de rapport dans leurs uſages, avec la peau du corps humain. Celle-ci a auſſi ſes vaiſſeaux *excrétoires*, qui ſont les organes de la tranſpiration. Elle a pareillement des vaiſſeaux *abſorbans*, qui pompent les vapeurs qui ſont à la ſurface ou aux environs, & les conduiſent dans l'intérieur du corps. De-là l'augmentation de poids après le bain, & quelques autres phénomenes aſſez ſinguliers.

Membrane réticulaire découverte dans les feuilles.

IL y a lieu de penſer qu'une Anatomie délicate des feuilles nous y découvriroit ces deux ſyſtêmes de vaiſſeaux. C'eſt là un vaſte champ pour les obſervations microſcopiques. En obſervant au microſcope des feuilles de *Pied-de-Veau*, qui avoient commencé à s'altérer par la macération, M. CALANDRINI y a découvert une membrane réticulaire analogue à celle du corps humain. Les mailles de ce réſeau lui ont paru aſſez grandes, & de forme à-peu-près hexagone. Ce réſeau eſt apparemment plus groſſier dans les Plantes qui tranſpirent beaucoup, & plus fin dans celles qui tranſpirent peu.

Fineſſe de leur épiderme.

AU reſte, en tentant ſur les feuilles, les expériences que j'ai rapportées ci-deſſus (V, VI.), on aura ſouvent occaſion de voir l'épiderme ſe détacher des parties voiſines. On ſera ſurpris de l'extrême fineſſe de cette membrane, qu'on pourroit

§ XVIII.

roit comparer à cette pellicule qui se forme quelquefois sur l'eau corrompue.

Petits grains grisâtres qui adhèrent quelquefois à la surface inférieure des feuilles plongées sous l'eau.

Plus d'une fois, j'ai vu la surface inférieure des feuilles plongées dans l'eau pure, se charger de petits grains grisâtres. Je comparois ces grains aux filamens terreux qu'on voit s'attacher à l'extrémité des racines de différentes especes d'*Oignons* qui végétent dans des vases pleins d'eau. Ces filamens indiqueroient-ils que les organes par lesquels les racines tirent la nourriture, sont placés à leur extrémité inférieure? J'ai fait quelques expériences pour m'assurer de la vérité de cette conjecture. J'ai mis, sous différentes positions, dans des vases pleins d'eau, de très-jeunes *Marronniers d'Inde*, venus de graine. Mais je n'ai point observé que ceux qui ont pompé l'eau par l'extrémité inférieure de leurs racines, aient vécu plus longtems que ceux qui l'ont pompée par différens points de la surface de leurs racines. Je souhaiterois qu'on réitérât ces expériences.

Expérience sur de jeunes Marronniers.

Invitation à faire tirer aux Plantes différentes teintures.

Les fonctions des racines, & la maniere dont elles les exercent, ne nous sont encore que fort peu connues. Je voudrois qu'on essayât de faire tirer aux Plantes différentes sortes de teintures, soit végétales, soit minérales. On sait combien le célebre M. Duhamel a répandu de jour sur l'accroissement des os (1), par ce nouveau genre d'expériences. Une dissertation (2) *sur la circulation de la seve*, qui a remporté le prix de l'Académie de Bordeaux en 1733, nous fournit sur ce sujet des expériences curieuses, & qui répondent à celles que je propose. L'Auteur de cette dissertation, M. de la Baisse a essayé de faire tirer à différentes especes de Plantes & à diffé-

(1) *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences.* Année 1739 & suiv.

(2) Dissertation sur la circulation de la seve dans les Plantes, qui a remporté le prix au jugement de l'Académie Royale des Belles-Lettres, Sciences & Arts, à Bordeaux 1733.

§ XIII

rentes parties de la même Plante, la teinture rouge du fruit de *Phytolacca*. Je ne rapporterai ici que deux de ces expériences.

Expériences de la BAISSE.

M. de la BAISSE a plongé la racine de différentes Plantes, dans la teinture dont je viens de parler ; " & dans la dissec- ,, tion qu'il a faite deux ou trois jours après de ces racines, ,, il a toujours trouvé l'écorce imprégnée d'une teinture rouge ,, répandue dans toute sa substance, mais beaucoup plus forte ,, dans les menues fibres, vers l'insertion des racines collaté- ,, rales, & à tous les tubercules de la maîtresse racine ,,.

SECONDE expérience. Ayant plongé des branches de *Figuier*, de *Pêcher*, d'*Ormeaux*, &c. dans la même liqueur, l'Auteur observa qu'il n'y avoit que la partie ligneuse qui montrât des filets rouges ; l'écorce & la moëlle en étoient parfaitement exempts.

DE ces expériences, l'Auteur conclut :

1°. QUE " l'écorce des racines boit les sucs environnans ; ,, mais que cette succion se fait principalement vers les bran- ,, chages & extrémités les plus déliées de la racine ,,.

2°. QUE " les canaux destinés à porter la nourriture dans ,, le corps de la Plante, ne sont ni dans la moëlle, ni dans ,, l'écorce, ni entre l'écorce & le bois, mais dans la subs- ,, tance ligneuse des Plantes ,,.

Réflexions à ce sujet.

Dès qu'on sait que les parties osseuses des Animaux, sont les seules qui rougissent dans les expériences de M. DUHAMEL, on voit que celles de M. de la BAISSE ne prouvent pas ce qu'elles lui ont paru prouver. La teinture de la *Garance* traverse toutes les parties molles, sans s'y arrêter, elle ne se dépose

que dans les os, ou dans les parties qui sont analogues aux os, par leur dureté. Il peut donc en être de même dans les Plantes. La seconde expérience de M. de la BAISSE semble l'insinuer. Ainsi, quoique nous ne puissions pas déduire de ces essais, la route que tient la seve, ils ne laissent pas de répandre du jour sur la structure des vaisseaux & sur leurs ramifications. Ce sont des injections naturelles qu'on ne sauroit trop répéter.

IL seroit à desirer qu'on parvînt à comparer exactement la quantité de nourriture que les Plantes pompent par leurs racines, avec celle qu'elles pompent par leurs feuilles. Cet examen apprendroit peut-être que l'air ne fournit pas moins que la terre à la nutrition des végétaux. La profonde analyse que M. HALES a faite de ce fluide, démontre qu'il entre dans la composition d'un très-grand nombre de corps, & qu'en perdant son élasticité, il revêt successivement différentes formes. Mais l'air ne contribue pas seulement par lui-même à la nutrition des Plantes: il est encore l'immense réservoir où les corpuscules qui s'exhalent de tous les corps, vont se rassembler.

Expérience de l'Aut. pour découvrir si les feuilles fournissent autant de nourriture à la Plante que ses racines.

JE n'ai pas fait la comparaison que je propose, mais j'en ai fait une autre qui a avec elle de grands rapports. J'ai voulu éprouver si des Plantes qui ne se nourriroient que par leurs feuilles, vivroient aussi long-tems, & feroient autant de progrès que de semblables Plantes qui se nourriroient par leurs racines. J'ai plongé dans des poudriers pleins d'eau, des Plantes de *Mercuriale*, les unes par leurs feuilles, les autres par leurs racines. J'ai laissé à chaque Plante un ou deux rejettons que j'ai tenus hors de l'eau, & qui n'ont été nourris que par la partie de la Plante qui y étoit plongée. J'ai rendu tous ces rejettons aussi égaux & semblables qu'il m'a été possible. J'ai laissé ces Plantes en expérience environ cinq à six semaines, au bout desquelles je n'ai point observé de différence consi-

§. XIX.

dérable entre les rejettons nourris uniquement par les feuilles, & ceux qui ne l'étoient que par les racines. J'ai feulement remarqué que les feuilles plongées dans l'eau, ont paru fouffrir un peu plus de l'action de ce fluide que les racines. Ces dernieres ont été appellées à vivre dans l'humidité; elles ont été rendues capables de la foutenir.

Conféquences pratiques des expériences fur la nutrition des Plantes par leurs feuilles.

XIX. LES expériences qui ont fait le principal objet de ce Mémoire, ne font pas fimplement curieufes; elles peuvent encore devenir fort utiles à la pratique du Jardinage & de l'Agriculture.

Dès que les feuilles fervent à la fois à élever le fuc nourricier (XVIII.), & à en augmenter la maffe (V, VI, IX.), nous avons un moyen tres-fimple d'augmenter ou de diminuer la force d'une branche dans un arbre fruitier: nous l'augmenterons, en laiffant à cette branche toutes fes feuilles, & en en retranchant aux branches voifines: nous la diminuerons par le procédé contraire.

Nous parviendrons par le même moyen à déterminer le cours de la feve du côté qui nous paroitra le plus convenable. Ainfi lorfqu'un arbre en efpalier montrera trop de difpofition à s'élever, on préviendra les fuites de cette difpofition, en déchargeant les branches les plus élevées d'une partie de leurs feuilles. C'eft ici une efpece de *taille* dont nous ne tenons encore que les premiers principes, & dont l'expérience nous enfeignera les régles.

ON fait que ce qui empêche fouvent les fruits de *nouer*, eft la trop grande abondance de la fève: on remédiera à cet excès par une fuppreffion des feuilles habilement ménagée. Cette méthode qui réuffit fi bien fur la *Vigne*, pourquoi ne réuffiroit-elle pas fur d'autres arbres fruitiers? Mais on com-

prend que le vrai tems d'*effeuiller*, n'eſt pas celui où le fruit eſt dans ſon plein accroiſſement : il a beſoin alors de toutes ſes racines; les feuilles qui l'environnent immédiatement ſont ces racines.

Au lieu de retrancher abſolument toutes les feuilles ſurabondantes, on pourra ſe contenter de les rogner avec des ciſeaux. Cette petite opération ne leur nuira point, & préviendra un trop grand affoibliſſement du ſujet.

Des feuilles qui n'avoient pas été détachées de la Plante, ont crû plus qu'à l'ordinaire, parce qu'elles étoient dans le voiſinage d'autres feuilles qui étoient plongées entiérement dans l'eau. Ce fait ne nous enſeigne-t-il pas un moyen très-ſimple d'avoir de beaux fruits? On lui donneroit, ſans doute, plus d'efficace, en faiſant tirer aux feuilles des matieres plus nourriſſantes, ou plus actives que l'eau pure. Je ne ſais même ſi on ne parviendroit pas par-là à colorer les fruits (XVIII.), & à leur donner plus d'odeur, ou une odeur plus agréable. Je n'ignore pas que M. Hales a tenté inutilement cette derniere expérience Le peu de ſuccès de ce grand Phyſicien ſeroit aſſurément bien propre à décourager ceux qui, ſans avoir ſes lumieres & ſa ſagacité, voudroient faire les mêmes eſſais. Mais combien les voies de la Phyſique ſont-elles variées & étendues !

L'étroite communication qui eſt entre toutes les parties d'un arbre, & ſur-tout entre les feuilles & les branches (IX.), doit rendre très-attentif à l'état des feuilles. Il leur ſurvient quelquefois des maladies qu'elles communiquent aux branches. On préviendra les dangereux effets de cette communication, en retranchant les feuilles altérées. L'excellent Auteur du *Traité de la culture des Pêchers* nous fournit un exemple remarqua-

§. XIX.

ble d'une femblable altération dans les feuilles. La " *cloque* (1),
„ dit cet Auteur, eft une maladie très-fréquente dans ce
„ climat; elle eft l'effet d'un mauvais vent; qui fait recoquil-
„ ler les feuilles de l'arbre. Elles s'épaiffiffent & deviennent
„ jaunes, rouges & galeufes, ce qui eft défagréable à la
„ vue, & très-pernicieux au fruit, en ce qu'elles abforbent
„ inutilement toute la feve aux dépens du fruit „.

" QUAND vos arbres font atteints de cette cloque, il faut ôter
„ non-feulement toutes les mauvaifes feuilles, mais couper
„ encore jufqu'au-deffous du mal les branches qui en font
„ infectées, & qui forment une efpece de toupe hideufe.
„ Cette opération donne à la feve la facilité de repouffer au-
„ deffous de nouvelles branches, qui font également bonnes
„ pour l'année fuivante. Obfervez cependant que fi votre arbre
„ eft entiérement infecté, comme cela arrive quelquefois, &
„ qu'il ne refte point de feuilles faines pour couvrir le fruit,
„ il faut en laiffer quelques-unes des mauvaifes, pour lui fer-
„ vir d'abri, en attendant qu'il en repouffe de bonnes : fi
„ vous négligez cette opération, toutes ces feuilles infectées
„ confomment la feve, & l'empêchent de chercher d'autres
„ iffues; elles viennent enfuite à fécher & à tomber : votre
„ fruit qui eft tendre alors, fe trouve à découvert ; le foleil
„ le furprend, il fane & il tombe au point qu'il n'en refte
„ pas quelquefois de la montre fur l'arbre „.

JE ne fais fi je me trompe, mais il me paroit que ce n'eft pas en détournant la feve à leur profit, que les feuilles attaquées de la *cloque* nuifent aux branches & aux fruits; je conjecture que c'eft plutôt en leur communiquant des fucs viciés. La grande altération que cette maladie produit dans le tiffu des feuilles eft très-propre à changer la nature des liqueurs.

(1) Page 100. Seconde Edition à *Paris*.

§. XIX.

C'EST une maxime reçue, qu'il eſt utile d'arroſer la téte des arbres fruitiers : nous avons vu quels ſont les fondemens de cette pratique ; & nous ſommes en état de juger du degré de ſon efficace. Je ne puis donc la recommander aſſez ; mais je conſeille d'en faire ſur-tout uſage dans un tems ſerein, & au coucher du ſoleil. Et comme ces arroſemens ne mouillent que la ſurface ſupérieure des feuilles, moins propre que l'inférieure à pomper l'humidité (VI.), je penſe qu'il conviendroit d'arroſer auſſi la ſuperficie du terrein ; l'humidité qui s'en élévera pendant la nuit, ira s'attacher à la ſurface inférieure des feuilles, qui la tranſmettra à l'intérieur de l'arbre (IX, XVIII.).

M. DUHAMEL dans ſon *Traité de la Culture des terres, ſuivant les principes de* M. TULL, *Anglois*, fait ſur les feuilles une réflexion par laquelle je terminerai ce Mémoire.

" TOUT (1) ce que nous venons de dire, remarque cet „ habile Académicien, prouve que les feuilles, de quelque „ façon qu'on les conſidere, ſont très-avantageuſes aux „ Plantes ; & qu'ainſi on cauſe un tort conſidérable aux Sainfoins, aux Luſernes, aux Trefles, &c. quand on les fait „ paître de trop près par les beſtiaux, ſur-tout quand ces „ Plantes ſont jeunes. On ne peut donc approuver la pratique des fermiers qui mettent leurs troupeaux ſur leurs bleds „ quand ils les trouvent trop forts.

(1) Page 18.

# EXPLICATION
## *DES FIGURES*
### DU PREMIER MÉMOIRE.

### *PLANCHE PREMIERE.*

CETTE planche est destinée à représenter les principales différences qui s'observent entre la surface *supérieure* & la surface *inférieure* des feuilles des Plantes *terrestres*. La *Vigne* est prise ici pour exemple.

LA FIG. 1 représente au naturel une feuille de cette Plante, vue par sa surface supérieure. Le tissu de cette surface est uni ; les nervures *n*, *n*, y sont gravées en creux. *d*, *d*, *d*, découpures profondes.

LA FIG. 2 est celle de cette même feuille, vue par sa surface inférieure. Le tissu de cette surface est plein de petites inégalités, que le dessinateur a omises pour éviter un trop grand détail. Les nervures *n*, *n*, sont gravées en relief.

CE sont là les différences les plus sensibles qu'on remarque dans les feuilles du commun des Plantes terrestres. Mais il est des especes où ces différences sont moins sensibles, & où même elles n'existent point. Le *Laurier-rose* & le *Gui* nous en fournissent des exemples.

DANS

DANS d'autres efpeces, au contraire, les différences dont il s'agit font beaucoup plus frappantes qu'elles ne le font dans les feuilles de la Vigne. Dans le *Tremble*, par exemple, la furface fupérieure eft très-rafe, & d'un verd foncé & luifant; au lieu que la furface inférieure eft veloutée & d'un blanc affez éclatant. Les feuilles du *Bouillon-blanc* font couvertes d'un duvet cotonneux dans l'une & l'autre furface; mais le duvet de la furface inférieure eft beaucoup plus épais que celui de la furface oppofée.

## PLANCHE II.

LA FIGURE I repréfente un *poudrier p*, plein d'eau, fur la fuperficie de laquelle a été appliquée, par fa furface inférieure, la feuille de *Vigne f*; la furface fupérieure eft la feule qui foit ici en vue; *b*, *b*, font les bords de la feuille : ils outrepaffent ceux du poudrier; & cela doit être ainfi, afin que ces bords ne foient jamais humectés. *a*, eft le pédicule de la feuille, placé à l'extérieur du vafe pour la même fin.

J'AI fait conftruire de longues tables fur lefquelles j'ai rangé une fuite de poudriers qui portoient des feuilles difpofées comme je viens de l'indiquer. Un coup-d'œil jetté de tems en tems fur ces tables m'inftruifoit de l'état des feuilles.

LA FIG. 2 eft celle d'un *poudrier u*, fur l'ouverture duquel eft pofée une plaque de plomb de figure ronde *p*, percée de plufieurs trous *t*, *t*, *t*, de trois à quatre lignes de diametre. Le pédicule *a*, de la feuille *f*, a été introduit dans un de ces trous, de maniere que fon bout inférieur *i*, a été ramené hors de l'entrée du trou, & retenu dans cette pofition par une épingle *e*, fichée de part en part, ou tranfverfalement, dans la tige du pédicule. Le poudrier eft plein d'eau, & le but de l'expérience eft de favoir fi les feuilles pompent l'humidité par la furface extérieure de leur pédicule.

LORSQUE l'on met en expérience des feuilles dont le pédicule ne sauroit être coudé un peu fortement sans risquer de se rompre, on doit pratiquer dans la plaque de plomb *p*, ou simplement dans une Planche, des trous beaucoup plus grands que ceux dont je viens de parler.

LA FIG. 3 est celle d'un instrument que je nommerois volontiers un *porte-tube*. C'est un cadre de bois *C*, soutenu sur un pied, *S*, *S*. Ce cadre porte deux traversiers *T*, *T*, d'un pouce d'épaisseur, dans lesquels ont été pratiqués plusieurs trous *t*, *t*, *t*; qui ne les traversent pas de part en part, mais qui vont mourir près de leur surface inférieure. Dans chacun de ces trous est engagé le bout inférieur d'un tube de verre *v*, *v*, *v*, plein d'eau ou de quelque autre liqueur. Une feuille *f*, *f*, est introduite dans ce tube par son pédicule. L'abaissement de la liqueur de *a* en *b*, exprime la quantité qui en a été pompée par la feuille. Les feuilles d'une même espece ont été plongées dans des tubes de même diametre; & on s'est assuré de l'égalité de ce diametre en introduisant dans chacun de ces tubes une baguette de bois exactement cylindrique, & qui en remplissoit toute la capacité. Le plus ou le moins de liberté avec lequel cette baguette entroit dans les différens tubes, indiquoit le plus ou le moins de capacité de chacun. On mettoit à part ceux qui après avoir été ainsi calibrés, étoient trouvés égaux en diamettre. *A*, *A*, sont deux listes de bois, dont les extrémités sont attachées aux montans du cadre, & qui servent à soutenir les feuilles qui n'ont pas de la consistance. De petits morceaux de papier appliqués sur les traversiers, indiqueront l'heure & le jour où les feuilles auront été mises en expérience. Entre ces feuilles les unes n'auront point été enduites; d'autres l'auront été dans la surface supérieure, d'autres dans la surface inférieure, d'autres enfin dans les deux surfaces.

Pl:1.
Mem:1.

Fig:1.

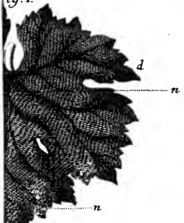


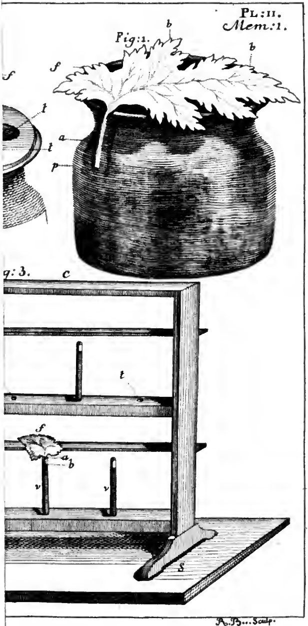

Fig: 2.




L:II.
m:1.



Sculp.


PL: II.
Mem: 1.
Fig: 1.
g: 3.
R.B... Sculp.

# RECHERCHES SUR L'USAGE DES FEUILLES DANS LES PLANTES.

## SECOND MÉMOIRE.

*De la direction & du retournement des feuilles; & à cette occasion de la perpendicularité & du repliement des tiges.*

§. XX. Direction naturelle des feuilles.

XX LE Mémoire précédent a été principalement employé à faire connoitre une des plus importantes fonctions des feuilles, celle de pomper la rosée. Je rapporterai dans celui-ci des faits qui rendront cette destination encore plus évidente.

M. DODART (1) est le premier qui ait observé que les arbres poussent leurs branches inférieures dans une direction à-peu-près parallele au sol sur lequel ils sont plantés. Mais on n'avoit point donné jusqu'ici à la *direction* des feuilles l'attention qu'elle méritoit. Elle n'a pas échappé à M. CALANDRINI; &

(1) Histoire de l'Académie Royale des Sciences, 1699.

§ XX.

quoique je l'euſſe auſſi entrevue, je dois à cet excellent Profeſſeur d'en avoir mieux ſaiſi tout ce qu'elle renferme d'eſſentiel.

Les feuilles, ſoit celles des herbes, ſoit celles des arbres, ſont toujours dirigées de façon que leur ſurface ſupérieure regarde le ciel ou l'air libre, ( *Pl III & IV*, *s*, *s*, *s*. ) l'inférieure, la terre ou l'intérieur de la Plante ( *Pl. III & IV*, *i*, *i*, *i*. )

Les expériences que j'ai rapportées dans le premier Mémoire, ( VI, XV, XVI. ) nous donnent la cauſe finale de la direction des feuilles. La ſurface ſupérieure étant principalement deſtinée à ſervir de défenſe ou d'abri à la ſurface inférieure, devoit regarder le ciel ou le plein air. La ſurface inférieure ayant pour une de ſes principales fonctions de pomper la roſée, devoit regarder la terre ou l'intérieur de la Plante.

Dans les eſpeces, telles que les *Polypodes*, les *Fougeres*, dont les graines naiſſent ſur les feuilles, ces graines ſont logées dans la ſurface inférieure: la ſurface ſupérieure toujours tournée vers le ciel ou le plein air, leur ſert manifeſtement de défenſe.

Du retournement des feuilles en général.

XXI. Mais il eſt une infinité d'accidens qui peuvent changer la direction des feuilles. Indépendamment de ceux qui arrivent naturellement, la main de l'homme en occaſione un grand nombre. Un Jardinier ne ſauroit ranger les branches d'un arbre, qu'il ne faſſe prendre aux feuilles de nouvelles poſitions. Comment donc arrive-t-il qu'elles préſentent toutes leur ſurface ſupérieure à l'air libre? On a beaucoup admiré le retournement de la *Radicule* dans les graines ſemées à contre-ſens. On n'a pas moins admiré le mouvement des racines qui ſuivent ceux d'une éponge imbibée d'eau. Les feuilles, ſi ſem-

blables aux racines dans une de leurs principales fonctions, leur ressembleroient-elles encore par la singuliere propriété de se retourner, ou de changer de direction? Nous nous sommes convaincus, M. CALANDRINI & moi, de la vérité de cette conjecture, par diverses expériences: voici le précis de celles que j'ai tentées.

J'AI incliné ou courbé ( *Pl. VI*, *Fig.* 2. ) des jets de plus de vingt especes de Plantes soit *herbacées* (1), soit *ligneuses* (2), & je les ai tenues fixées dans cette situation. Les feuilles de tous les jets ayant été mises dans une position contraire à celle qui leur est naturelle, j'ai eu bientôt le plaisir de les voir se retourner, & reprendre leur direction ordinaire. J'ai réitéré l'expérience sur le même jet, jusqu'à quatorze fois consécutives, sans que cet admirable retournement ait cessé de s'y opérer.

MAIS donnons plus d'étendue à ce sujet : il en est bien digne.

Différentes manieres de procurer le retournement des feuilles.

XXII. RIEN de plus facile que d'incliner un jet, & de le retenir dans cette situation. Une petite corde ou un simple fil, ( *Pl. VI*, *Fig.* 2, *l.* ) attaché par un bout à l'extrêmité

(1) Especes herbacées.
1. L'*Atriplex*,
2. La *Belle de Nuit*;
3 La *Julienne*,
4. La *Mauve de la grande espece*,
5. La *Mauve de la petite espece.*
6. L'*Ortie*,
7. Le *Soleil*,
8. Le *Trefle*,
9. La *Vinaigrette*, &c.

(2) Especes ligneuses.
1. L'*Abricotier*,
2. Le *Cerisier*,
3. Le *Framboisier*,
4. Le *Frêne*,
5. Le *Figuier*,
6 Le *Laurier-Cerise*,
7. Le *Lilas*,
8. Le *Noyer*.
9. Le *Prunier*,
10. Le *Poirier*,
11. La *Ronce*,
12. Le *Rosier*,
13. La *Vigne*, &c.

§. XXIII. ſupérieure du jet, & par l'autre à un petit bâton fiché en terre, en fournit le moyen.

COMME il ne s'agit que de mettre les feuilles dans une direction oppoſée à celle qui leur eſt naturelle (XX.), toute inclinaiſon ou toute diſpoſition du jet, propre à produire cet effet, ſera convenable.

AINSI, tantôt on inclinera le jet, perpendiculairement en-embas; tantôt on le courbera obliquement ou horiſontalement, ſuivant la diſpoſition actuelle des feuilles.

Manieres diverſes dont s'opere le retournement des feuilles.

XXIII. LE retournement des feuilles s'exécute ſur le pédicule: le degré de ſoupleſſe dont il eſt doué, lui permet de ſe prêter à tous leurs mouvemens. Tantôt il ſe replie, ou ſe courbe en différens endroits: tantôt il ſe contourne en maniere de vis. Quelquefois il ſe contourne & ſe replie à la fois, ce qui donne lieu à des inflexions remarquables. Ordinairement le plus grand effort ſe fait dans ſon extrémité inférieure (*Pl. IV, c, c, c.*); mais la ſupérieure n'en eſt pas toujours exempte.

SOUVENT la feuille ſe retourne, ſans que l'inclinaiſon du pédicule ſur la tige, change d'une maniere ſenſible. Mais dans d'autres circonſtances, on obſerve ici des variétés conſidérables.

ELLES m'ont paru dépendre principalement de la poſition du jet relativement à l'horiſon. C'eſt ce qu'il eſt aiſé de voir ſur la *Vigne* & ſur la *Ronce*.

Différentes directions que prennent les feuilles relativement à la poſition du jet à l'horiſon.

LORSQUE le jet (*Pl. III.*) s'éleve perpendiculairement, les feuilles *f*, *f*, *f*, s'inclinent vers ſon extrémité ſupérieure, *s*; les pédicules forment alors avec le jet un angle, *a*, *a*, *a*, aigu, dans l'intérieur duquel les boutons, *b*, *b*, *b*, ſe trouvent placés.

§. XXIV.

LORSQUE le jet ( *Pl. IV.* ) penche vers la terre, les feuilles, *f*, *f*, *f*, sont inclinées en sens contraire; l'angle aigu, *a*, *a*, *a*, que les pédicules forment avec lui, regarde alors vers l'origine *J*, du jet, & les boutons, *b*, *b*, *b*, sont hors de cet angle, ou de l'*aisselle* des feuilles.

ENFIN lorsque le jet ( *Pl. V.* ) est horisontal, les pédicules lui sont perpendiculaires.

CE que je viens de dire de différens jets, peut s'observer aussi sur différentes portions du même jet. Mais il est une autre cause de ces variétés, dont je ne parle pas encore, & que je ferai connoitre ailleurs.

LES feuilles au lieu de tourner sur leur pédicule pour présenter leur surface supérieure à l'air libre, se renversent quelquefois sur la branche, jusqu'à s'y appliquer par leur surface inférieure. D'autrefois elles ne font que se contourner plus ou moins.

LE mouvement dont je parle, se manifeste dans les feuilles, dès leur sortie du bouton, & avant même qu'elles aient commencé à se déployer.

Description particuliere du retournement des feuilles d'un jet de Vigne.

XXIV. Nous venons de considérer d'une vue générale le retournement des feuilles. Observons de plus près ce mouvement singulier. Voyons les feuilles se retourner, & suivons les progrès de leur retournement.

DANS le mois de Septembre, j'ai courbé ( XXII. ) en arc de cercle, un jet de *Vigne*, portant quatre grandes feuilles, deux de chaque côté. Après l'opération, la position du jet & celle des feuilles étoient telles que je vais l'exposer.

§ XXIV.

Le jet étoit courbé d'orient en occident. Il croifoit le méridien à angles droits. La furface fupérieure des feuilles regardoit directement la terre. L'extrémité fupérieure de celles qui étoient fituées à la droite du jet, étoit tournée vers le nord. L'extrémité fupérieure de celles qui étoient à la gauche, regardoit le midi. Le jet étoit affez ifolé.

Au bout d'environ deux jours, la direction des feuilles a commencé à changer. La furface fupérieure n'a plus regardé la terre qu'obliquement. Cette obliquité a augmenté de jour en jour. Bientôt le plan de chaque feuille, auparavant parallele à la terre, lui eft devenu perpendiculaire: la furface des feuilles, fituées fur la droite du jet, s'eft préfentée directement au nord. Celle des feuilles fituées du côté oppofé s'eft tournée vers le midi.

Enfin le retournement ayant continué, la furface inférieure des feuilles s'eft offerte de nouveau à la terre; la furface fupérieure au zénith. L'extrémité fupérieure des feuilles placées à la droite du jet, a regardé alors le midi: celle des feuilles placées fur la gauche, a regardé le nord.

Vue de l'intérieur du pédicule des feuilles.

XXV. J'ai dit, (XXIII.) que le pédicule fe contournoit dans le retournement des feuilles, & que le principal effort fe faifoit à fon extrémité inférieure (*Pl. IV*, *c*, *c*, *c*.). J'ai partagé avec un fcalpel, fuivant leur longueur, plufieurs pédicules de feuilles de *Vigne* (*Pl. VI*, *Fig.* 1.) J'ai remarqué pendant cette petite opération, que le fcalpel divifoit plus facilement les extrémités, *A*, *A*, que le milieu ou le corps, *B*, du pédicule.

Avant préfenté à la loupe les parties divifées, j'ai obfervé que les extrémités, *a*, *b*, *c*, *d*, étoient formées d'une fubftance plus

plus ſpongieuſe, plus tranſparente & plus brune, que celle qui formoit le corps, *b*, *c*, du pédicule.

C'EST à cette ſubſtance ſpongieuſe que les extrémités du pédicule doivent le degré de ſoupleſſe qui leur eſt propre, & qui leur permet d'obéir aux divers mouvemens de la feuille.

Que les jeunes feuilles ſe retournent plus promptement que les feuilles qui ſont plus avancées en âge : que les feuilles endurcies ne ſe retournent preſq. plus.

XXVI. TOUTES choſes d'ailleurs égales, les jeunes feuilles ſe retournent plus promptement que celles qui ſont plus avancées en âge. Les premieres ont un degré de ſoupleſſe que les autres ne ſauroient avoir. De-là vient en partie, que cette expérience n'a que peu ou point de ſuccès ſur la fin de l'Automne, comme je l'ai éprouvé. Les feuilles ſont alors trop endurcies.

Que les feuilles des Plantes *herbacées* ſe retournent plus promptement que celles des Plantes *ligneuſes*.

XXVII. LES feuilles des herbes ſe retournent plus promptement que celles des arbres. Entre pluſieurs expériences qui m'en ont convaincu, je ne rapporterai que celle-ci.

LE 12 Septembre, à neuf heures du matin, j'ai incliné un jet de *Vigne* & un pied d'*Atriplex* : à une heure, pluſieurs des feuilles de l'*Atriplex* avoient commencé à ſe retourner ; mais celles de la *Vigne* n'avoient fait aucun mouvement.

Que les feuilles des arbres toujours verds ſe retournent comme celles des autres arbres.

XXVIII. LES feuilles des arbres toujours verds ſe retournent-elles auſſi promptement que celles des autres arbres ? Je m'en ſuis convaincu en inclinant un jet de *Laurier-Ceriſe*, & un jet de *Vigne*, qui paroiſſoient à-peu-près du même âge.

LES feuilles du *Pin*, & celles du *Sapin*, quoique ſi différentes des feuilles de la plupart des autres arbres (XV.), ſavent cependant ſe retourner.

§. XXIX. Que les feuilles se retournent la nuit comme le jour.

XXIX. Pour savoir si les feuilles se retournent pendant la nuit, j'ai fait l'expérience suivante.

Le 20 Juillet, à huit heures du soir, j'ai renversé deux jets de *Vigne*; l'un de ces jets portoit quinze feuilles, l'autre neuf. Le lendemain matin, à quatre heures & demie, chaque jet montroit trois feuilles qui avoient repris leur situation naturelle. Le tems étoit couvert, & la rosée peu abondante.

Que les feuilles se retournent plus promptement dans un tems chaud & serein, que dans un tems frais & pluvieux.

XXX. Le retournement des feuilles se fait plus promptement dans un tems chaud & serein, que dans un tems frais & pluvieux. Des feuilles qui appartenoient à des jets courbés en Été, dans un tems pluvieux, & où le thermometre ne se tenoit qu'aux environs du douzieme degré au-dessus de la congelation, ont mis quatre jours à reprendre leur premiere direction; pendant que de semblables feuilles, à la même exposition, & qui tenoient à des jets mis en expérience la semaine suivante, mais dans un tems serein, & dont la température étoit de vingt à vingt-un degrés, n'ont employé que deux jours à leur retournement.

Promptitude du retournement des feuilles à un soleil ardent.

XXXI. La promptitude avec laquelle les feuilles se retournent à un soleil ardent, est très-remarquable. J'ai vu les feuilles d'un pied d'*Atriplex* que j'avois placé contre un abri le 14 Septembre, après l'avoir recourbé, reprendre leur position ordinaire, dans l'espace de deux heures. Le thermometre étoit dans l'ombre au dix-huitieme degré.

Que plus le nombre des retournemens augmente, & plus ils s'operent lentement.

XXXII. Plus le nombre des retournemens augmente, & plus ils exigent de tems pour être rendus complets: les fibres perdent peu-à-peu leur souplesse, & ne jouent plus avec la même facilité. La table qui suit, où j'ai désigné les tems des inversions de trois jets de Vigne, fera mieux juger de ce que je viens de dire.

*TABLE des Inversions de deux sarmens de* Vigne.

| Août | 1. | 2. | 3. |
|---|---|---|---|
| 22. | 1. Inversion. | 1. Inversion. | 1. Inversion. NB. Ce Jet avoit déja subi une inversion ; ainsi celle-ci n'est proprement que la deuxieme. |
| 23. | Les feuilles avoient achevé de se retourner. | Les feuilles avoient achevé de se retourner. | . . . . . . |
| 24. 2. h. soir. | 2. Inversion. | 2. Inversion. | . . . . . . |
| 25. après midi. | Le retournement étoit complet. | Le retournement étoit complet. | . . . . . . |
| 26. 10. h. m. | . . . . . . | . . . . . . | 2. Inversion. |
| 29. 9. h. matin. | 3. Inversion. | 3. Inversion. | . . . . . . |
| Septembre 1. 10. h. m. | 4. Inversion. | 4. Inversion. | 3. Inversion. |
| 4. 6 h. matin. | Le retourne- | Le retourne- | Le retourne- |

| Septembre | 1. | 2. | 3. |
|---|---|---|---|
| 4. | ment s'étoit fait. | ment s'étoit fait. | ment s'étoit fait. |
| 6. h. matin. | | | |
| 5. 8. h. matin. | 5. Inversion. | 5. Inversion. | 4. Inversion. |
| 10. | Les feuilles ayant achevé de se retourner, j'ai fait la 6. Inversion. | Les feuilles ayant achevé de se retourner j'ai fait la 6. Inversion. | Comme 1 & 2. 5. Inversion. |
| 18. | Le retournement étoit encore incomplet. Le mauvais état des feuilles ne m'a pas permis de pousser l'expérience plus loin sur ce Jet, ainsi que sur le troisieme. | Rompu par accident. | Le retournement étoit parfait. |

§. XXXIII.

On voit par cette table, que des feuilles qui n'avoient mis qu'un jour à se retourner après la premiere & la seconde inversion, en ont mis quatre à le faire après la quatrieme inversion, & huit après la sixieme. La température de l'air étoit demeurée à-peu-près la même pendant toute la durée de l'expérience.

Altérations qui surviennent aux feuilles qui se sont retournées plusieurs fois.

XXXIII. Les feuilles qui ont subi plusieurs inversions, paroissent s'amincir, leur surface inférieure se desséche & semble s'écailler. Le pédicule souffre une altération analogue, il noircit & se gerce çà & là, mais sur-tout aux endroits où il est le plus tourmenté.

L'altération qui survient aux feuilles qui se sont retournées plusieurs fois, est naturelle : non-seulement leurs fibres étant fort tourmentées, doivent recevoir moins de sucs & par conséquent se resserrer; mais peut-être encore, que celles de la surface inférieure demandent d'être à l'ombre, & à un certain degré d'humidité ; or, dans l'expérience dont il s'agit, on présente cette surface aux rayons du soleil.

Ce que je viens de dire sur la cause de l'altération des feuilles dans le retournement, n'est pas une simple conjecture, c'est presque une conséquence nécessaire des expériences que j'ai rapportées dans les articles VI. & XVI. de cet ouvrage. En effet, la surface inférieure des feuilles étant principalement destinée à recevoir l'humidité, ses fibres doivent avoir été mises à l'épreuve de l'eau. La surface supérieure au contraire, étant principalement destinée à mettre la surface inférieure à couvert des impressions du soleil, les fibres de cette surface doivent avoir été rendues capables de soutenir l'action de cet astre.

J'ai cherché à justifier ce raisonnement par une expérience : j'ai ajusté les feuilles de quelques arbres, de maniere que leur

§. XXXIV. surface inférieure a été exposée au soleil pendant deux mois d'Été. Lorsque j'ai ensuite examiné ces feuilles, j'ai remarqué sur leur surface inférieure, des endroits dont les fibres avoient noirci & s'étoient desséchées.

Du repliement des tiges & des branches en général.

XXXIV. Les feuilles ne sont pas les seules parties de la Plante exposées à nos yeux, où l'on observe le mouvement singulier dont nous parlons. La tige & les branches y participent aussi plus ou moins, à proportion de leur souplesse. De jeunes tiges inclinées vers la terre, se redressent peu-à-peu, & regagnent la perpendiculaire. Dans celles qui n'ont de libre que l'extrémité, c'est cette extrémité qui se redresse.

Observation de DODART.

M. DODART est encore le premier qui ait observé ce fait (1). Des *Pins*, qu'un orage avoit abattus sur le penchant d'une colline, attirerent l'attention de cet habile Physicien. Il remarqua avec surprise que toutes les sommités des branches s'étoient repliées sur elles-mêmes pour regagner la perpendiculaire, en sorte que ces sommités formoient avec la partie inclinée, un angle plus ou moins ouvert, suivant que le sol étoit plus ou moins oblique à l'horison. M. DODART cite à ce sujet l'exemple de quelques Plantes qui croissent dans les murs, telles que la *Pariétaire*, qui après avoir poussé horisontalement, se redressent pour suivre la direction du mur. Mais il ne paroit pas qu'il ait fait des expériences pour approfondir davantage la nature de ce mouvement des tiges. Il s'est contenté d'en faire quelques-unes sur le retournement du germe dans les graines semées à contre-sens (2), & dont j'ai parlé au commencement de ce Mémoire. (XXI.)

(1) Voyez le Mémoire qui a pour titre : *Sur l'affectation de la perpendiculaire remarquable dans toutes les tiges, dans plusieurs racines, & autant qu'il est possible, dans toutes les branches des Plantes.* Mémoires de l'Académie Royale des Sciences, Année 1700.

(2) *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences*, Année 1700.

§. XXXIV. Expérience de l'Auteur pour démontrer le replie-ment des tiges.

Le 8 Octobre, j'ai incliné perpendiculairement en embas un pied de *Mercuriale*, après l'avoir dépouillé d'une partie de ses feuilles (*Pl. VI*, *Fig.* 2.). Je l'ai retenu fixé de cette maniere par un fil, *l*, attaché à-peu-près vers le milieu de la longueur de la tige. Dans cette position, les feuilles, *f*, *f*, présentoient leur surface inférieure, *i* *i*, au ciel. Le thermometre de M. de Reaumur étoit alors à 11 degrés.

Au bout de deux jours, l'extrémité supérieure (*Pl. VII*, *S.*) de la Plante s'étoit redressée; sa direction étoit à-peu-près perpendiculaire à l'horison. Les feuilles, *f*, *f*, avoient leur surface supérieure, *s*, *s*, tournée vers le ciel. On observoit que la principale inflexion de la tige s'étoit faite dans un des nœuds, *n*; & c'est une observation que j'ai eu depuis bien des occasions de répéter.

Que le *Gui* fait [illegible] exce[illegible] re-marq[illegible]ble à la loi du redressement des tiges.

Le *Gui* fait une exception très-remarquable à la loi qui veut que toute Plante inclinée se redresse. Cette singuliere Plante *parasite* conserve indifféremment toutes les positions sous lesquelles le hasard l'a fait naître. Je ne suis pas le premier qui en ait fait la remarque. M. Duhamel m'a prévenu là-dessus dans un Mémoire fort curieux sur le *Gui*, qui se trouve parmi ceux de l'*Académie Royale des Sciences*.

Diversité de direction des feuilles dans les Plantes isolées & dans les Plantes voisines d'un abri.

XXXV. Dans les Plantes isolées (*Pl. VIII.*), & sur les tiges, ou sur les branches perpendiculaires à l'horison, les feuilles, *f*, *f*, *f*, se disposent de maniere que leur surface inférieure, *i*, *i*, *i*, regarde la terre.

Dans les Plantes (*Pl. IX.*) voisines d'un abri, *A*, *A*, *A*, *A*, & sur les tiges ou sur les branches paralleles à l'horison, les feuilles, *f*, *f*, *f*, présentent leur surface inférieure, *i*, *i*, *i*, à l'abri ou à l'intérieur de la Plante.

§. XXXVI.

EXCEPTEZ dans le premier cas, les feuilles dont le pédicule eſt ſi long & ſi délié qu'il ne peut les ſoutenir dans une ſituation horiſontale.

Changemens que le ſoleil produit dans la direction des feuilles. Leur *nutation*.

Obſervation de l'Auteur ſur ce ſujet.

XXXVI. LE ſoleil, par ſon action ſur la ſurface ſupérieure des feuilles, change ſouvent leur direction, & les détermine à ſe tourner de ſon côté. Cela étoit connu des Phyſiciens; & ils ont nommé ce mouvement la *nutation* des Plantes.

CETTE nutation eſt beaucoup plus ſenſible dans les feuilles des herbes, que dans celles des arbres. J'ai obſervé que celles de la grande (1) & de la petite *Mauve*, celles du *Trefle* & de l'*Atriplex*, ſuivent en quelque ſorte le cours du ſoleil: en ſorte que le matin ces feuilles (*Pl. X*) regardent le levant (*Fig.* 1.); vers le milieu du jour, le midi (*Fig.* 2.); le ſoir, le couchant (*Fig.* 3.).

PENDANT que le ſoleil demeure ſous l'horiſon, & en tems couvert ou pluvieux, les feuilles des Plantes que je viens de nommer, ſe diſpoſent horiſontalement, & préſentent leur ſurface inférieure à la terre.

LES phénomenes du *Tourne-ſol* n'ont donc rien de particulier; & preſque toutes les Plantes herbacées deviendront ſans doute des *Tourne-ſols* pour l'Obſervateur qui les ſuivra avec attention.

LES feuilles de la plupart des Plantes *ligneuſes* ont trop de roideur pour ſe prêter auſſi facilement à toutes les impreſſions du ſoleil. J'ai vu cependant des pieds de *Troëne* dont toutes les feuilles regardoient le levant, parce qu'elles avoient derriere elles à une diſtance d'environ une toiſe, un arbre qui leur cachoit le couchant & le midi. J'ai fait depuis pluſieurs

(1) Cette eſpece eſt connue des Fleuriſtes ſous le nom de *Paſſe-roſes*.

autres

autres obfervations du même genre. Je n'en détaillerai qu'une feule.

§. XXXVI.

Sur un jet ( *Pl. XI*, *Fig.* 1. ) de *Rofier*, horifontal, j'ai obfervé deux directions différentes des feuilles, toutes deux très-dignes d'attention. Les feuilles, *V*, *V*, qui étoient placées fur la partie fupérieure du jet, fur celle qui regardoit le ciel, étoient dirigées de façon que le plan de leurs folioles, *f*, *f*, *f*, *&c.* étoit vertical. Leur furface fupérieure, *s*, *s*, *s*, regardoit le foleil ; & le pedicule, *P*, *P*, commun de chaque feuille étoit incliné vers cet aftre. Les feuilles, *C*, *C*, *C*, qui avoient crû fur la partie latérale & inférieure du jet, s'étoient courbées en forme de gouttiere, *G*, *G*, dont la concavité étoit tournée vers le foleil.

Quelquefois toute la Plante s'incline vers le foleil, & en fuit les mouvemens. C'eft ce que j'ai fouvent obfervé fur des pieds d'*Amaranthe à feuilles pourpres*, & fur des pieds de *Soleil* qui n'avoient pas encore fleuri.

J'ai obfervé dans des bleds, que le plus grand nombre des épis étoient inclinés vers le levant, le midi, ou le couchant, & très-peu vers le nord. J'ai obfervé la même chofe dans des planches de fleurs, & en particulier dans des planches de *Jacinthes*.

Influence des abris fur la direction des Plantes.

Les Plantes voifines d'un abri, fuient cet abri, & s'inclinent en avant plus ou moins, felon qu'elles en font plus ou moins éloignées. Elles femblent chercher le foleil, & tâcher d'expofer à fes regards toutes les parties de leur corps.

Indication d'une échelle à dreffer pour déter-

J'ai eu deffein de faire des expériences pour m'inftruire de la diftance où un abri peut faire fentir fon impreffion à une Plante, & de mefurer l'angle que cette Plante formeroit alors

§ XXXVI. miner les degrés de cette influence.

avec le sol. Je voulois dresser une échelle de tous les angles, depuis la plus grande distance de l'abri jusqu'à la plus petite.

Que le soleil fait revêtir aux feuilles la forme d'entonnoir ou de gouttiere.

XXXVII. Un autre effet très-remarquable de l'action du soleil sur les Plantes, c'est de rendre la surface supérieure de leurs feuilles concave, ( *Pl. XI*, *Fig.* 1, *c*, *c*, *c*. *Fig.* 2. *s*, *s*, *s*, ) en maniere d'entonnoir ou de gouttiere, dont la profondeur varie suivant l'espece, ou le degré de chaleur. Ordinairement les feuilles des herbes s'applatissent, lorsque le soleil cesse d'agir sur elles; mais celles des arbres m'ont paru se ressentir plus long-tems de son action. J'en excepterai cependant celles de l'*Acacia*, dont les mouvemens, quoique très-connus des Botanistes, doivent trouver place ici.

Les feuilles de l'*Acacia* ( *Pl. XII.* ) sont composées de dix-neuf à vingt-une petites feuilles ou *Folioles*, *f*, *f*, *f*, &c. oblongues, rangées par paires sur un pédicule commun, *P*, *P*, *P*, (IX. ). Ce pédicule ne porte à son extrémité qu'une seule foliole, *e*, *e*, *e*, & de-là vient que le nombre de ces petites feuilles est ici impair.

Observations sur le jeu des folioles de l'*Acacia*.

Effets du soleil & de la rosée sur ces folioles.

Pendant le jour, en tems frais & couvert, la direction des folioles est parfaitement horisontale ( *Fig.* 1. ); mais dès que le soleil vient à donner directement sur une partie de l'arbre, toutes les feuilles comprises dans cette partie, se ploient en forme de gouttiere ( *Fig.* 2. ), dont la profondeur augmente à proportion de la chaleur. Lorsqu'elle est très-forte, les folioles de chaque côté se rapprochent tellement les unes des autres, qu'elles parviennent à se toucher. Celle qui est placée à l'extrêmité, *e*, du pédicule, s'éleve alors perpendiculairement, & forme la gouttiere.

A mesure que le soleil se retire, ou que la chaleur diminue,

la gouttiere s'élargit, les folioles s'abaissent, & reprennent peu-à-peu leur premiere direction. § XXXVII.

Elles ne la conservent pas néanmoins pendant la nuit: après le coucher du soleil, & sur-tout lorsque la rosée est abondante, on les voit se renverser, & se fermer en sens contraire à celui dans lequel elles s'étoient fermées pendant le jour. Alors c'étoit la surface supérieure des folioles qui composoit l'intérieur de la gouttiere (*Fig.* 2. *s*, *s*, *s.*); présentement c'est la surface inférieure (*Fig.* 3. *i*, *i*, *i.*).

La même gradation qu'on observe dans l'effet que produit la chaleur sur ces feuilles, je l'ai aussi observée dans celui qu'y produit la rosée. J'ai remarqué que celles qui sont les plus basses, se ferment avant celles qui sont plus élevées; & je l'avois déja conclu de la direction du mouvement de la rosée.

En même tems que les feuilles de l'*Acacia* revêtent la forme d'une gouttiere, chaque foliole la revêt aussi, mais d'une maniere moins sensible.

Les feuilles de l'*Acacia* tournent encore sur elles-mêmes, ou sur leur pédicule propre (*Fig.* 2. *p*, *p*, *p*,). Au lieu de se trouver placées les unes à côté des autres dans le même plan, celles d'un même côté se trouvent quelquefois placées les unes au-dessus des autres, en différens plans.

Au reste en décrivant le jeu des feuilles de l'*Acacia*, j'ai décrit celui de toutes les feuilles de même genre.

XXXVIII. Nous avons vu que le soleil donne une forme creuse à la surface supérieure des feuilles, (XXXVII.): lorsque j'ai considéré celles de différentes especes de Plantes, vers le milieu

Effet des rosées de l'Automne sur les feuil.

§. XXXVIII. les de diverses Plantes.

de l'Automne, après des rosées très-froides & très-abondantes, j'ai observé que la plupart étoient creusées en sens contraire; leur surface inférieure étoit devenue très-concave.

Plantes *herbacées* mises en expérience sur une fenêtre, & dont les feuilles présentoient toujours leur surface supérieure à l'air libre.

XXXIX. J'ai transplanté *en motte* dans des vases, des pieds de *Mauve* & de *Trefle*: j'ai placé ces vases sur la fenêtre de mon cabinet. Au bout de quelques heures, j'ai vu toutes les feuilles présenter leur surface supérieure à l'air extérieur; l'inférieure étoit alors parallele aux verres de la fenêtre. J'ai tourné les vases, & j'ai présenté la surface inférieure à l'air extérieur; bientôt les feuilles ont commencé à se retourner; & en moins de vingt-quatre heures, elles ont achevé de reprendre leur premiere direction.

J'ai répété plusieurs fois cette expérience avec succès; & j'ai toujours observé que le plus ou le moins de chaleur de l'air rendoit le retournement des feuilles plus ou moins prompt.

Jets de *Vigne* détachés de leur sujet & mis en expérience les uns dans un cabinet, les autres dans un cellier.

XL. J'ai coupé sur des ceps de Vigne & sur des pieds de grande *Mauve*, des jets d'environ un pied & demi de longueur: j'en ai plongé l'extrémité inférieure dans des vases pleins d'eau; & j'ai porté les uns dans mon cabinet, & les autres dans une espece de cellier qui ne recevoit de l'air que par des soupiraux assez étroits.

Direction de leurs feuilles.

Les feuilles mises en expérience dans mon cabinet, ont présenté leur surface supérieure à la fenêtre. Celle de *Vigne* placées dans le cellier, se sont un peu détournées vers un des soupiraux. Mais celles de *Mauve* n'ont fait aucun mouvement.

Lorsque j'ai laissé la fenêtre ouverte, ou que le soleil a donné sur les feuilles, le retournement s'est exécuté avec plus

de promptitude ; mais il a toujours exigé plus de tems que n'en exige celui des feuilles qui tiennent à la Plante.

§. XL.

Même expérience sur les feuilles de l'*Acacia*.

J'ai fait une semblable expérience sur les feuilles de l'*Acacia*. celles que j'ai exposées au soleil dans des vases pleins d'eau, ont commencé à se fermer un quart d'heure après. Celles que j'ai tenues à l'ombre, sont demeurées horisontales.

J'ai tourné trois à quatre fois un même jet de *Vigne* qui étoit plongé dans l'eau : les feuilles ont continué à se retourner, mais très-lentement & d'une maniere fort imparfaite.

Les Plantes qui ont été semées dans une cave, s'inclinent vers les soupiraux. Celles qui naissent dans une chambre, se tournent du côté des fenêtres.

*Haricots* semés dans un cellier.

De jeunes *Haricots*, qui avoient été semés dans une serre, s'inclinoient pendant le jour vers la porte, & se relevoient à l'approche de la nuit.

Tentatives pour changer par art la direction des feuilles.

XLI. Les effets opposés que le soleil & la rosée produisent sur les feuilles de diverses especes de Plantes, & en particulier sur celles de l'*Acacia* ( XXXVI, XXXVII, XXXVIII, XXXIX. ), peuvent être produits par art.

C'est une expérience que j'ai cru devoir tenter. Le but que je me suis proposé en la faisant, n'est pas difficile à découvrir. J'ai cherché par-là à pénétrer la cause du retournement des feuilles.

Vers la fin du mois d'Août, sur les neuf heures du soir, j'ai présenté aux feuilles d'un *Acacia* la lumiere d'une bougie, de maniere que la pointe de la flamme en fût aussi près qu'il étoit possible sans les brûler.

§. XLI. Effet d'une bougie allumée & d'un fer chaud sur les feuilles de differentes Plantes.

J'AI vu aussi-tôt les folioles placées directement au-dessus de la bougie, se mettre en mouvement, & se rapprocher les unes des autres jusqu'à se toucher.

J'AI observé le même jeu dans toutes les folioles sous lesquelles j'ai fait passer la bougie. Ce mouvement a été très-prompt, soit que j'aie présenté la lumiere à la surface supérieure des feuilles, soit que je l'aie présenté à la surface inférieure.

MAIS cette expérience a beaucoup altéré les feuilles sur lesquelles je l'ai tentée. Elles ont cessé de se fermer au soleil & à la rosée. Elles n'ont fait que languir pendant plusieurs jours, au bout desquels elles se sont desséchées.

LES fortes raisons que j'ai eu de soupçonner que la fumée sulphureuse de la bougie a eu beaucoup de part aux mouvemens dont je viens de parler, m'ont porté à me servir, pour cette expérience, d'un instrument moins suspect. J'ai donc eu recours à un fer chaud, & je l'ai tenu à une telle distance des feuilles, qu'il les a échauffées sans paroître leur nuire.

J'AI observé dans ces feuilles le jeu ordinaire. Mais il a été beaucoup moins prompt qu'à la lumiere de la bougie, quelquefois même il a été presque insensible. Et les feuilles n'ont pas laissé de souffrir : elles ont séché au bout de quelques semaines.

J'AI tenté ces deux expériences sur les feuilles de la *Vigne*, & sur celles de la *grande Mauve*, & de l'*Atriplex*. Plusieurs ont changé de position d'une maniere sensible. La bougie a excité dans celles de la *Vigne*, des especes de vibrations ou de balancemens semblables à ceux du balancier d'une montre. Le pédicule a été le pivot sur lequel ces balancemens se sont exécutés. Mais je ne suis point parvenu à voir de retourne-

§ XLII.

ment proprement dit. Peut-être que pour y réussir, il auroit fallu donner à cette expérience plus de tems que je ne lui en ai donné. Les feuilles demandoient apparemment d'être tenues à une chaleur moins forte, mais plus durable. Je réitérerai cette expérience avec plus de soin.

XLII. UNE autre maniere de faire cette expérience, à laquelle j'ai eu recours, a été d'y employer la chaleur de différentes étuves.

Plantes d'*Atriplex* mises en expérience dans une étuve & sur le soupirail d'un four à *Poulets.*

J'AI mis dans une petite étuve, des Plantes d'*Atriplex* que j'avois transplantées *en motte* dans de petits vases. La chaleur de cette étuve a été à l'ordinaire de vingt à vingt-cinq degrés, & quelquefois de vingt-cinq à trente. J'ai laissé la porte de l'étuve ouverte d'environ trois doigts, pour donner de l'air & prévenir par-là le desséchement des Plantes.

Résultats de ces tentatives.

AU bout d'un jour ou deux, les feuilles qui regardoient le bas de l'étuve, se sont relevées, & ont présenté leur surface supérieure, non à l'endroit le plus chaud de l'*étuve*, mais à l'ouverture de la porte.

J'AI répété plusieurs fois cette expérience, avec un succès à-peu-près semblable.

SUR le soupirail d'un four à *Poulets* vertical (1), échauffé par la chaleur du fumier, j'ai couché horisontalement une Plante d'*Atriplex.*

BIENTÔT la tige s'est mise en mouvement ; mais ce n'a point été pour s'approcher de l'intérieur du four ; ç'a été,

(1) Art de faire éclorre & d'élever en toute saison des Oiseaux domestiques de toutes especes, soit par le moyen de la chaleur du fumier, soit par le moyen du feu ordinaire, Tome I, seconde Edition, second Mémoire, Pl. VI, Fig. 8.

§. XLIII.

au contraire, pour s'en éloigner. Elle s'eſt élevée peu-à-peu ſur le ſoupirail, & elle s'eſt enſuite inclinée vers le plein air. Les feuilles ont ſuivi le mouvement de la tige ; elles n'ont point offert leur ſurface ſupérieure à l'intérieur du four.

Au reſte j'ai préféré pour ces expériences l'*Atriplex*, parce que j'ai obſervé que ſes feuilles ont une grande diſpoſition à ſe retourner.

Feuilles d'*Acacia* placées au-deſſus d'une éponge imbibée d'eau.

XLIII. J'AI placé ſous des feuilles d'*Acacia* une grande éponge imbibée d'eau. Ces feuilles venoient d'être détachées de l'arbre, & elles étoient plongées par leur extrémité inférieure dans des vaſes pleins d'eau, ſur leſquels elles s'élevoient un peu obliquement. Leur ſurface étoit à-peu-près plane, les folioles ( XXXVI. ) n'inclinant d'aucun côté, & formant un angle droit avec le pédicule commun. Les plus baſſes étoient à un pouce de l'éponge : les plus élevées en étoient diſtantes de cinq à ſix.

Au bout d'environ deux jours, les folioles ſe ſont inclinées vers l'éponge. Celles d'un même côté ſe ſont couchées les unes ſur les autres, en s'approchant du pédicule commun. Elles ont formé avec lui un angle aigu, tourné vers l'éponge. Cet angle a été d'autant plus aigu, que les folioles qui l'ont formé, ont été plus baſſes, ou plus près de l'éponge.

Indication de quelques expériences à tenter ſur les feuilles au moyen de différentes vapeurs.

ON pourroit tenter cette expérience d'une autre maniere : elle conſiſteroit à faire recevoir aux feuilles la vapeur de l'eau chaude.

CE ſeroit même une expérience curieuſe, que de varier l'eſpece de la vapeur. Les différens effets que les différentes vapeurs produiroient ſur les feuilles, pourroient nous découvrir la véritable cauſe de certaines altérations qui leur ſurviennent,

viennent, & dont quelques-unes font connues fous les noms de *brouiffure*, de *fonine*, &c.

Conjectures au fujet de certaines altérations que la rofée paroit produire fur les feuilles. Expérience à ce fujet.

Je dirai à cette occafion, qu'ayant effayé d'arrofer plufieurs fois à un foleil très-ardent, un cep de *Vigne* adoffé contre un mur expofé au midi, je ne fuis point parvenu par-là à caufer aucune altération dans les feuilles de ce cep. La figure fphérique des gouttes de la rofée produiroit-elle dans les rayons de la lumiere des refractions nuifibles aux feuilles ? Ces gouttes feroient-elles, comme on l'a foupçonné, des efpeces de verres brûlans ? Les taches noires fouvent très-rondes qu'on obferve fur les feuilles après de fortes rofées, fembleroient l'infinuer. Je voudrois qu'on tentât d'en produire de femblables fur les feuilles, au moyen de ces petits microfcopes fphériques, qui font entre les mains de tout le monde. Je ne fais cependant, fi les matieres falines & fulphureufes qui s'élevent avec la rofée, ne font pas ici des agens plus puiffans.

Tentatives pour empêcher les mouvemens naturels des feuilles.

XLIV. Après avoir tenté de produire par art dans les feuilles des mouvemens femblables à ceux que le foleil & la rofée y font naître (XLI, XLII, XLIII.), il convenoit de rechercher les moyens d'empêcher ces mouvemens, de les retarder ou de les modifier. C'étoit une autre voie de parvenir à la connoiffance des caufes qui operent le retournement des feuilles.

Dans cette vue j'ai fait plufieurs expériences. Je me bornerai ici à en indiquer quelques-unes.

J'ai piqué avec une épingle de moyenne groffeur, des feuilles d'*Acacia* & des feuilles de *Vigne*. J'ai fort multiplié le nombre des piquures dans les unes & dans les autres. Mais je n'ai point obfervé que cela ait apporté aucun chan-

§ XLV

gement dans le jeu des feuilles d'*Acacia*. Il n'en a pas été absolument de même des feuilles de *Vigne* : il m'a paru que le retournement en étoit un peu ralenti. Celles dont je n'avois piqué que le pédicule, se sont fanées en peu de tems. Elles ont cessé de recevoir la nourriture qui leur étoit nécessaire : les petites plaies faites au pédicule avoient déchiré les conduits séveux.

J'AI vu des feuilles de *grande Mauve* qui ne jouoient point au soleil ( XXXVI. ). Il ne leur restoit que les principales fibres, de petits Insectes avoient dévoré la substance intermédiaire ; ils avoient fait à ces feuilles un nombre presque infini de trous.

J'AI coupé à des feuilles de *Vigne* quelques-unes des principales nervures. Elles n'ont pas laissé de se retourner.

J'AI fait au pédicule de quelques autres, deux à trois fortes ligatures : deux de ces ligatures étoient aux extrémités du pédicule, la troisieme étoit au milieu. Cela n'a point empêché que plusieurs de ces feuilles ne se soient retournées.

IL en a été à-peu-près de même lorsqu'au lieu de ligatures, j'ai fiché transversalement dans le pédicule deux à trois épingles de moyenne grosseur.

Huile de Noix appliq. dans cette vue sur des feuilles de différentes especes. Resultats

J'AI plongé des feuilles d'*Acacia* dans de l'huile de *Noix* : je les en ai retiré presque sur le champ. Immédiatement après, elles ont joué, mais plus foiblement qu'à l'ordinaire, & ce jeu n'a pas continué. Bientôt les folioles se sont détachées du pédicule commun, & sont tombées à terre, quoique très-vertes ( XII. ).

J'AI fait cette expérience d'une autre maniere. J'ai huilé,

§. XLV.

avec un pinceau, toutes les folioles de quelques feuilles d'*Acacia*. J'ai huilé les unes dans leur ſurface ſupérieure : les autres l'ont été dans la ſurface oppoſée. Celles-ci ont paru moins ſenſibles aux impreſſions de la roſée. Celles-là l'ont été moins à l'action du ſoleil.

Des feuilles de *Vigne* qui avoient été enduites dans l'une & l'autre ſurface, n'ont pas laiſſé de ſe retourner.

Expériences qui démontrent que les feuilles des Plantes terreſtres ſe retournent dans l'eau comme dans l'air.

XLV. Les Plantes terreſtres n'étant pas appellées à vivre dans l'eau, il y avoit lieu de douter ſi leurs feuilles ſe retourneroient dans ce fluide comme elles ſe retournent dans l'air. Les expériences qui pouvoient décider cette queſtion, étoient faciles & méritoient d'être faites.

Le 3 de Septembre, ſur les ſept heures du matin, j'ai fait entrer dans un grand vaſe plein d'eau, un jet de *Vigne* portant deux jeunes feuilles. Je l'ai diſpoſé de maniere que la ſurface ſupérieure des feuilles regardoit le fond du vaſe, & qu'elles avoient au-deſſus d'elles deux à trois pouces d'eau.

A une heure après midi, ces feuilles avoient déja fait un mouvement très-ſenſible. Le thermometre ſe tenoit alors aux environs du vingtieme degré, & le ſoleil dardoit ſes rayons dans le vaſe dès le matin.

Le jour ſuivant, ſur le ſoir, les feuilles avoient achevé de ſe retourner : leur ſurface ſupérieure regardoit le ciel.

J'ai fait la même expérience, & dans le même tems, ſur des feuilles d'*Acacia*, que j'ai plongées preſque perpendiculairement dans des cloches de verre, pleines d'eau. Dès que le ſoleil a commencé d'échauffer ces vaſes, toutes les feuilles ſe ſont fermées comme elles auroient fait dans l'air (XXXVII.).

§. XLVI. Elles se sont ouvertes insensiblement à mesure que le soleil s'est abaissé vers l'horison. Elles étoient parfaitement étendues à l'approche de la nuit: situation qu'elles ont conservée jusqu'au lendemain matin. Mais le retour du soleil sur l'horison n'a pas produit sur ces feuilles, des mouvemens aussi sensibles que ceux qu'il y avoit produit la veille. Dès le troisieme jour les folioles sont demeurées parfaitement immobiles.

Différentes experiences qui prouvent, que le retournement des feuilles ne laisse pas de s'opérer, quoiqu'elles aient ete détachees de la Plante.

XLVI. J'AI dit que le retournement des feuilles s'exécute sur le pédicule (XXIII.): mais j'ai dit aussi que ce retournement s'opere souvent sans que le pédicule y ait aucune part: j'ai fait encore observer qu'il n'est point essentiel pour ce mouvement, que la partie de la tige à laquelle tient le pédicule, soit détachée de la Plante, ou qu'elle fasse corps avec elle (XL.). Ces faits auroient pu me faire soupçonner que les feuilles avoient la propriété de se retourner, quoiqu'elles fussent séparées de la Plante. Je n'avois cependant point encore formé ce soupçon, lorsque M. CALANDRINI m'apprit qu'il l'avoit vérifié par l'expérience suivante.

Au fond d'un vase plein d'eau, M. CALANDRINI avoit fiché perpendiculairement un petit bâton, à l'extrémité inférieure duquel tenoit une feuille de *Vigne*, dont la surface supérieure regardoit le fond du vase.

Au bout de quelques heures, M. CALANDRINI observa que cette feuille s'étoit élevée, & avoit présenté sa surface supérieure au grand jour.

M. CALANDRINI ayant ensuite tourné le vase, & mis ainsi la feuille dans une situation opposée à celle qu'elle avoit auparavant, remarqua qu'elle s'étoit contournée, pour offrir de nouveau sa surface supérieure au grand jour.

§. XLVI. Diverses manieres de procéder dans ces expériences.

CETTE expérience étoit trop de mon goût pour que je ne souhaitasse pas de la répéter. Les procédés, auxquels j'ai eu recours, paroîtront simples & commodes.

J'AI fait faire à plusieurs poudriers (*Pl. XIII.*) un couvercle, *V*, *C*, de bois, dans le milieu duquel j'ai pratiqué un petit trou, *t*: j'ai fait passer dans ce trou, l'extrémité supérieure d'un fil de fer, *f*, ordinaire, dont l'extrémité inférieure étoit fichée au centre d'un petit bâton, *B*, percé transversalement, de part en part, de plusieurs trous, *o*, *o*, *o*, placés sur différentes lignes. La longueur de ce bâton étoit, à-peu-près, égale à la hauteur du poudrier : son épaisseur étoit de trois à quatre lignes. J'ai engagé dans chaque trou, le pédicule, *P*, d'une feuille, *F*, & j'ai eu soin de la retenir dans une position horisontale, au moyen d'un petit coin. Tout étant ainsi disposé, j'ai rempli d'eau le poudrier, & j'y ai plongé doucement le petit bâton chargé de toutes ces feuilles : le couvercle dans lequel je l'ai engagé fortement à l'aide d'un coin, *c*, de bois, ne lui a pas permis de vaciller. On pourroit se passer de fil de fer & se contenter d'amincir le bout du petit bâton, pour le faire entrer dans le trou du couvercle. Souvent au lieu de cette espece de tige artificielle, j'ai suspendu au couvercle, l'extrémité d'une tige naturelle, portant deux ou trois feuilles. Quelquefois je n'y ai suspendu qu'une seule feuille (*Pl. XIII.*); & à la place du couvercle, j'ai mis un petit traversier percé d'un ou de plusieurs trous, pour y insérer le pédicule d'une ou de plusieurs feuilles. Je ne dis point que j'ai eu attention que les feuilles ne touchassent pas les parois du vase. La nécessité de cette précaution se fait assez sentir.

LE 27 de Septembre, j'ai garni le petit bâton de jeunes feuilles d'*Atriplex*, & de jeunes feuilles de *Vigne*. La surface supérieure des unes & des autres regardoit le fond du vase,

§. XLVI. auquel elle étoit à-peu-près parallele. J'ai placé le poudrier fur la tablette intérieure d'une fenêtre ouverte, expofée au couchant.

Au bout d'environ vingt-quatre heures, toutes ces feuilles ont commencé à fe mouvoir : elles fe font un peu élevées : leur furface fupérieure a ceffé d'être parallele au fond du vafe.

Le jour fuivant, le retournement a continué. Le tems étoit couvert & pluvieux dès la veille, le thermometre fe tenoit aux environs du quatorzieme degré.

Le 30, plufieurs des feuilles d'*Atriplex* s'étoient contournées ou recoquillées. La furface fupérieure formoit l'extérieur du rouleau. Dans les unes, le contournement s'étoit fait perpendiculairement à la principale nervure. Dans les autres, il s'étoit fait plus ou moins obliquement à cette nervure. Les feuilles de Vigne ne s'étoient pas contournées. Elles s'étoient renverfées fur leur pédicule, en forte que leur furface fupérieure (*Pl XIII. R.*) étoit devenue parallele aux parois du vafe.

Le 24 Juin, fur les neuf heures du matin, j'ai fufpendu dans des poudriers (*Pl. XIV, V.*) pleins d'eau, fix feuilles *F*, de *petite Mauve*. La furface fupérieure de ces feuilles étoit très concave : elle formoit une efpece d'entonnoir, *O*, dont l'ouverture regardoit directement le fond des poudriers.

Le lendemain après midi, toutes les feuilles avoient commencé à fe retourner. Elles préfentoient déja leur furface fupérieure aux parois des vafes.

Le troifieme jour, le retournement étoit complet, les feuilles s'étoient élevées perpendiculairement fur leur pédicule

( *Pl XV. P.* ), & offroient leur furface fupérieure, *S*, à la fuperficie de l'eau. Cette furface étoit devenue convexe, *c*, les feuilles s'étoient contournées de deffous en deffus. Ce fait revient à celui dont j'ai parlé dans l'Article XXXVIII.

Une feuille ( *Pl. XXVII.* ) de *Haricot* eft compofée de trois folioles, *f*, *f*, *f*. Deux de ces folioles font arrangées par paire 1, 2, fur le pédicule commun, *p*. Ce pédicule fe prolonge, *l*, & porte à fon extrêmité la troifieme foliole, 3. Après avoir détaché les deux folioles difpofées par paire, j'ai plongé perpendiculairement en embas, dans un vafe plein d'eau, la troifieme foliole ( *Pl. XVI. Fig.* 1. ). Dans cette fituation la furface fupérieure de cette foliole étoit à-peu-près parallele au côté droit du vafe. Celui-ci étoit pofé fur la tablette extérieure de la fenêtre de mon cabinet.

Bientôt la foliole s'eft difpofée parallelement au fond du vafe ( *Fig.* 2. ) ; & continuant à fe mouvoir, elle a préfenté fa furface fupérieure au côté gauche du vafe ( *Fig.* 3. ). Elle a décrit ainfi fur fon pédicule un demi cercle.

Le foir, cette foliole s'eft abaiffée d'environ quarante-cinq degrés, *A*; elle s'eft relevée le lendemain matin, lorfque le foleil a commencé à darder fes rayons fur le vafe. Ce mouvement me paroît tout-à-fait analogue à celui dont j'ai fait mention dans le dernier paragraphe de l'article ( XL ).

Que le retournement s'exécute encore dans de fimples portions de feuilles détachées de leur fujet.

XLVII. Ce ne font pas feulement les feuilles entieres qui fe retournent, quoique détachées de la Plante; la même propriété fe manifefte encore dans des portions de feuilles coupées à volonté.

C'est ce dont je me fuis convaincu par une expérience.

§. XLVII. Je ne la rapporterai pas, parce qu'elle se rapproche beaucoup de la précédente.

Expériences pour découvrir si le retournement des feuilles est dû à la lumiere.

XLVIII. Réfléchissant sur les deux expériences que je viens d'exposer, & considérant que la premiere avoit réussi à un degré de chaleur très-foible ( XLVI. ), j'ai soupçonné que c'est la lumiere, plutôt que la chaleur, qui opere le retournement des feuilles. M. Trembley m'avoit déja proposé cette conjecture, mais quelques faits qui s'étoient offerts alors à mon esprit, ne m'avoient pas permis de céder à l'impression que fait sur moi tout ce qui part de cet excellent Physicien. M. Trembley lui-même avoit abandonné sur-le-champ sa conjecture, lorsque je lui avois fait part des raisons qui m'empêchoient de l'adopter. Elles n'étoient pourtant pas les plus fortes qu'il y eût à proposer, comme on le verra ci-après.

Un surtout de fort papier bleu, qui interceptoit absolument la lumiere, ayant été d'abord posé sur un des poudriers, je n'ai vu aucun mouvement dans les feuilles. Ce poudrier étoit placé à côté des précédens ( XLVI. ); & le petit bâton qui y étoit renfermé, étoit garni de feuilles de même espece & de même âge. Nouveau degré de probabilité en faveur de la lumiere.

J'ai pensé aussi-tôt à pratiquer dans le surtout, de petites fenêtres, pour voir si les feuilles se dirigeroient vers ces ouvertures. Mais je n'ai rien observé de décisif.

Je me suis tourné d'un autre côté. J'ai imaginé d'éclairer nuit & jour les poudriers, avec une bougie ( *Pl. XIII. B.* ) de quatre à la livre, placée à deux ou trois pouces de chacun d'eux.

Deux jets d'*Atriplex*, portant chacun trois à quatre feuilles, ont

ont été mis ainsi en expérience le 11 Octobre, à midi. La chambre étoit parfaitement obscure, & sa température différoit peu de celle du dehors.

A une heure & demie, une des feuilles avoit commencé à se retourner.

Le 12, à sept heures du matin, cette feuille s'étoit fort élevée, comme pour offrir sa surface supérieure (*Pl. XIII*, *R.*) à la lumiere. Les autres feuilles n'avoient pas fait de mouvement bien sensible.

Le 13, à sept heures du matin, la feuille dont je viens de parler, avoit presque fait un demi-tour sur son pédicule.

L'extrémité supérieure de cette feuille étoit un peu recoquillée en-dessus.

Ce même jour, à midi, j'ai mis à la même épreuve une jeune feuille de *Vigne*, qui tenoit à un jet de trois à quatre pouces.

Le 15, à six heures du soir, cette feuille dont la surface supérieure regardoit auparavant le fond du vase, s'étoit élevée sur son pédicule, & offroit toute cette surface à la lumiere.

XLIX. J'avoue qu'après ces deux expériences, je n'ai presque pas douté que la lumiere ne soit la cause du retournement des feuilles; & je ne sais si mes lecteurs n'auront pas été portés à penser comme moi, sur ce sujet.

Nouvelles expériences qui prouvent, que les mouvemens en apparence spontanés des feuilles, ne sont pas dus à la lumiere.

Il m'étoit cependant resté dans l'esprit, quelques scrupules. Un pied d'*Atriplex* qui avoit été transplanté en *motte*, avoit été placé d'abord à cinq ou six pouces de la bougie, ensuite

à deux ou trois, sans que ses feuilles eussent fait aucun mouvement, pour offrir leur surface supérieure à la lumiere.

J'avois encore observé, que parmi les feuilles qui s'étoient retournées dans des vases éclairés par la bougie, plusieurs l'avoient fait d'une maniere équivoque. Ces feuilles situées du côté opposé à celui où étoit la bougie, s'étoient élevées comme les autres, mais sans paroître chercher la lumiere.

Enfin, quoique le degré de chaleur communiqué à l'eau des vases par la bougie, fût peu considérable, il n'étoit pourtant pas tel, qu'on n'en dût tenir aucun compte.

Pour tâcher de m'éclaircir sur tout cela, & pour parvenir, s'il étoit possible à décider entre la lumiere & la chaleur, j'ai eu recours à l'expérience qui suit.

J'ai choisi six jets de *Vigne*, encore très-tendres, à chacun desquels tenoit une jeune feuille. J'ai suspendu ces jets aux couvercles de trois poudriers; c'est-à-dire, que j'ai mis deux jets dans chaque vase. L'extrêmité supérieure de tous ces jets étoit tournée en embas, & la surface supérieure des feuilles regardoit le fond du vase (XLVI.). Un des poudriers a été placé à cinq ou six pouces de la bougie. Le second en a été mis seulement à la distance d'un pouce; mais celui-ci a été recouvert d'un surtout de fort papier bleu, qui interceptoit totalement la lumiere, sans intercepter la chaleur. Le troisieme poudrier a été renfermé dans une armoire où régnoit une profonde obscurité; & afin d'interdire encore mieux tout accès à la lumiere, je l'ai recouvert comme le second, d'un surtout de papier bleu. Six jours après, ayant comparé entre elles les feuilles des différens poudriers, j'ai été fort surpris de voir que les unes & les autres s'étoient élevées à-peu-près

également. L'eau du second poudrier étoit un peu plus que tiede: celle des deux autres étoit froide.

Je ne me suis pas contenté de faire ces expériences sur les feuilles de la *Vigne*; je les ai faites encore sur celles de la *grande* & de la *petite Mauve* ( *Pl. XIV.* ). Elles ont eu le même succès. J'ai seulement observé que les mouvemens des feuilles de la *petite Mauve* ont été beaucoup plus grands & plus prompts que ceux des feuilles de la *Vigne*. En moins de vingt-quatre heures, les feuilles ( *Pl. XV.* ) de la *petite Mauve* se sont repliées sur leur pédicule, & ont gagné presque perpendiculairement la surface de l'eau, dont elles étoient auparavant éloignées d'environ trois pouces. La longueur & la souplesse de leur pédicule, leur a permis d'exécuter ces mouvemens.

Expériences pour découvrir si le retournement des feuilles est dû à la communication de l'air extérieur.

L. Forcé par toutes ces expériences à chercher une autre cause du retournement des feuilles, j'ai pensé qu'elle pouvoit être dans la communication de l'air extérieur. J'ai donc tâché d'interrompre cette communication: & voici les procédés auxquels j'ai eu recours pour y parvenir.

Le 10 Juillet, à dix heures du matin, six feuilles de *petite Mauve* ont été suspendues par leur pédicule dans des poudriers ( *Pl. XIV.* ) pleins d'eau jusques à cinq ou six lignes de leur ouverture. J'ai versé sur la superficie de l'eau de trois de ces poudriers, autant d'huile de *Noix* qu'il en a fallu pour achever de les remplir. J'ai placé les six vases sur la fenêtre de mon cabinet.

Résultats.

A deux heures toutes les feuilles avoient déja fait un mouvement très-sensible. Le lendemain matin toutes avoient achevé de se retourner ( *Pl. XV.* ).

§. L.

APRÈS avoir disposé un jet de *petite Mauve*, de la maniere que j'ai décrite ( XLVI. ), j'ai placé le poudrier ( *Pl. XVII. P.* ) au fond d'un grand vase ( *Fig.* 3. *V.* ) plein d'eau. J'ai plongé dans ce vase, une cloche, *C*, de verre, au milieu de laquelle le poudrier s'est trouvé renfermé. J'ai eu soin de ne point laisser d'air, ni dans la cloche, ni dans le poudrier.

TROIS jours après, ayant examiné les feuilles, je les ai trouvées précisément dans le même état où je les avois mises : elles n'avoient fait aucun mouvement.

J'AI réitéré cette expérience: le succès n'en a point varié.

J'AI laissé de l'air sous la cloche: les feuilles ont fait quelques mouvemens; & j'en ai vu une qui a gagné la surface de l'eau.

Expérience qui prouve que les feuilles du *Gui* ne se retournent pas.

LI. J'AI fait remarquer que le *Gui* conserve indifféremment toutes les positions sous lesquelles il nait ( XXXIV. ). En examinant les feuilles de cette Plante, j'en ai vu un très-grand nombre qui étoient contournées. Cela m'a fait penser qu'il convenoit de m'assurer si les feuilles du *Gui* étoient susceptibles des mouvemens qui sont communs aux feuilles de presque toutes les Plantes terrestres.

POUR cet effet, j'ai suspendu dans des poudriers pleins d'eau, de petites branches de *Gui*, ensorte que la surface supérieure des feuilles a regardé le fond des vases. J'ai laissé ces feuilles en expérience environ trois semaines d'un tems chaud, pendant lesquelles elles n'ont pas fait le moindre mouvement.

DANS les premiers jours, elles se sont couvertes de fort petites bulles; mais ces bulles n'ont pas été plus considéra-

bles, ni plus abondantes fur la furface inférieure, que fur la furface oppofée (XI.).

§. LII.

Ressem-blance des deux furfa-ces dans ces feuilles.

Les deux furfaces font fi femblables dans les feuilles du *Gui*, qu'on ne parvient à les diftinguer l'une de l'autre qu'en faifant attention à l'infertion des feuilles dans les tiges. Cette grande reffemblance indique une conformité de fonctions dans les deux furfaces. Auffi les feuilles du *Gui* ne fe retournent-elles point. Ce mouvement leur étoit inutile (XX, XXI.). L'exception confirme ici la regle.

Du redref-fement des tiges.

LII. En traitant du retournement des feuilles, j'ai eu plu-fieurs fois occafion de parler du redreffement des tiges (XXXIV, XL, XLII.). Ce mouvement ne méritoit pas moins d'être fuivi que celui qu'on obferve dans les feuilles. Je vais rappor-ter quelques-unes des expériences que j'ai tentées pour tâcher d'en connoître la maniere & la caufe.

Comme ce mouvement eft plus prompt & plus fenfible dans les Plantes herbacées que dans les Plantes ligneufes, je me fuis arrêté à la *Mercuriale*, herbe très-commune, & dont les tiges longues & affez fouples m'ont paru propres pour ce genre d'expérience.

Je n'ai laiffé à chaque tige (*Pl. VI. Fig.* 1.) que quelques feuilles, *f*, *f*, placées à fon extrémité fupérieure. J'ai coupé avec des cifeaux les autres feuilles, les graines & les rejettons.

Tentatives pour l'em-pêcher.

Après avoir vu un grand nombre de tiges inclinées perpen-diculairement en embas (*Pl. VI. Fig.* 1.), fe replier fur elles-mêmes pour reprendre leur fituation naturelle (*Pl. VII.*), & avoir conftamment obfervé que les principales inflexions fe font dans les nœuds, *n*, *n*, une des premieres expériences que j'ai cru devoir tenter, a été d'effayer d'empêcher le re-

§. LII. dreſſement, en fichant des épingles dans tous les nœuds (*Pl. VI. Fig.* 1, *n*, *n*, *n*.) de la partie inclinée.

C'EST ce que j'ai pratiqué de deux manieres différentes. Tantôt j'ai fiché tranſverſalement dans chaque nœud, deux épingles qui s'y croiſoient à angles droits : tantôt je n'en ai fiché qu'une ſeule, mais ſuivant une direction à-peu-près parallele à la longueur de la tige. Les épingles dont je me ſuis ſervi, étoient ſemblables à celle qui eſt repréſentée dans la Figure ſeconde de la Planche deuxieme.

Réſultats.

DANS l'un & l'autre cas, le redreſſement n'a pas laiſſé de s'opérer ; mais la principale inflexion s'eſt faite entre deux nœuds, & le coude produit par cette inflexion, a été moins aigu qu'à l'ordinaire. C'eſt ce que j'ai ſur-tout remarqué dans les tiges où les épingles ont été fichées longitudinalement. Les fibres étoient torſes ou contournées à l'endroit de l'inflexion (XLIV.).

LES nœuds ſont des eſpeces de points d'appui ſur leſquels la tige exécute ſes mouvemens. Les fibres ſont plus ſpongieuſes près de ces nœuds qu'elles ne le ſont ailleurs : elles y ont plus de facilité à céder à la force qui tend à les fléchir. J'ai fait une ſemblable remarque ſur le pédicule des feuilles (XXV.). Cela eſt encore très-ſenſible dans les Plantes à *tuyau*, comme le *Froment*, l'*Orge*, l'*Avoine*, &c. Lorſqu'un orage les a fait verſer, on les voit bientôt ſe replier dans les nœuds inférieurs, pour ſe rapprocher de la ligne perpendiculaire.

Que des tiges qui avoient été expoſées à une aſſez forte gelée n'ont pas

DES tiges qui avoient ſouffert à pluſieurs repriſes, une gelée de cinq à ſix degrés, ayant été miſes en expérience dans une chambre dont la température étoit de dix à onze degrés, elles s'y ſont redreſſées, mais plus lentement que de ſemblables tiges qui n'avoient point été expoſées au même froid.

§. LII. laisse de se redresser.

Pour m'instruire des variétés que le plus ou le moins de chaleur peuvent produire dans le mouvement des tiges, j'ai fait l'expérience suivante.

Expérience pour juger de l'influence de la chaleur sur le redressement des tiges.

Le 30 Octobre, au matin, j'ai mis en expérience dans des lieux de température fort différente, plusieurs tiges à-peu-près égales & semblables. Les unes ont été laissées à l'air extérieur, à un air dans lequel le thermometre se tenoit pendant la nuit au terme de la congelation, & pendant le jour à quatre ou cinq degrés au-dessus. D'autres ont été placées dans une chambre où le thermometre se tenoit la nuit aux environs du sixieme degré, & le jour aux environs du douzieme. D'autres ont été renfermées dans une petite étuve, dont la chaleur étoit à l'ordinaire de douze à vingt degrés.

Le 31 au matin, les tiges placées dans la chambre avoient fait un grand mouvement : toute la partie de chaque tige comprise entre le fil ( *Pl. XVI*, *Fig.* 4, *l*, ) & les feuilles, *f*, *f*, s'étoit courbée en demi-cercle. Les tiges renfermées dans l'étuve s'étoient aussi repliées, mais seulement dans leur extrémité ( *Fig.* 5. ). Celles qui étoient demeurées à l'air extérieur n'avoient fait aucun mouvement.

Le premier de Novembre, au matin, les tiges de la chambre ayant continué de se mouvoir, leur extrémité supérieure avoit repris, ou à-peu-près, sa direction naturelle ( *Fig.* 6. ). Les tiges de l'étuve étoient dans le même état que le jour précédent. Celles qui étoient à l'air extérieur avoient commencé à se redresser : on appercevoit une légere inflexion dans les nœuds les plus voisins des feuilles ( *Fig.* 7. ).

Je ne dois pas négliger de remarquer que les tiges renfermées dans l'étuve, n'ont point paru chercher l'endroit le plus chaud (XLII.). Mais une de celles qui étoient en expé-

§. LII.

rience dans la chambre, après avoir repris sa direction naturelle, s'est inclinée du côté des fenêtres : la partie qui s'étoit redressée a cessé d'être dans le même plan que le reste de la tige.

DANS le même tems, j'ai fait construire de petites caisses quarrées ( *Pl. XVII*, *Fig.* 1, 2, *C*, *C.* ), d'un bois assez mince, à chacune desquelles j'ai donné un couvercle, *c*, *c*, de même matiere. J'ai abattu aux unes un des côtés, que j'ai remplacé par un verre ( *Fig.* 1, *V.* ). J'ai pratiqué sur un des côtés des autres, une fenêtre ( *Fig.* 2, *F.* ) d'environ deux pouces en quarré. Au centre de chaque caisse, j'ai placé l'extrêmité supérieure d'une tige tournée en embas. J'ai posé les caisses sur un fourneau de terre cuite qu'on chauffoit tous les jours ; & je les ai placées de maniere que leurs ouvertures ne répondoient pas aux fenêtres de la chambre. J'ai été fort attentif à observer de quel côté les tiges dirigeroient leurs mouvemens, mais ils ont été si variés qu'ils ne m'ont rien offert de décisif.

Que les tiges se redressent dans l'eau comme dans l'air.

LES feuilles exécutent leurs mouvemens dans l'eau comme dans l'air ( XLV, XLVI & suiv. ) : il n'y avoit pas lieu de douter qu'il n'en fût de même des tiges. Mais c'étoit à l'expérience à nous en convaincre. Je n'ai pas manqué de la consulter ; & j'ai eu plusieurs fois le plaisir de suivre les progrès du redressement des tiges plongées dans l'eau. Voici une de ces expériences.

Expérience à ce sujet.

LE 13 d'Octobre, à dix heures du matin, le tems étant couvert & le thérmometre à dix degrés, j'ai suspendu à ma maniere ordinaire dans un poudrier plein d'eau ( XLVI ), exposé au grand air, une tige d'environ trois pouces de longueur. Elle étoit dans une situation renversée, son extrémité supérieure

§. LII.

fupérieure regardoit le fond du vafe ( *Pl. XVIII*, *Fig.* 1, *A.*), au centre duquel le corps de la tige fe trouvoit placé.

A quatre heures, la tige avoit abandonné le milieu du vafe, pour s'approcher des parois; de perpendiculaire elle étoit devenue oblique ( *Fig.* 1, *B.* ), & l'on obfervoit à l'extrémité une petite inflexion, *i.*

Le lendemain matin, fur les dix heures, la tige étoit courbée en arc de cercle ( *Fig.* 2, *C.* ).

Sur les deux heures, l'arc de cercle s'étoit changé en un crochet, dont la plus courte branche formée par la partie repliée ( *Fig.* 2, *D.* ), étoit parallele à la branche formée par le gros bout de la tige.

A fept heures, le crochet étoit devenu un anneau ( *Fig* 3, *E.* ), la tige ayant continué à fe replier, les feuilles s'étoient rapprochées du gros bout au point qu'elles n'en étoient diftantes que d'environ une ligne.

Des mouvemens que des tiges plongées dans l'eau n'ont exécutés qu'au bout de trente heures, dans le milieu d'Octobre, à une température de dix degrés, je les ai vu exécuter à de femblables tiges en moins de fix heures, le 24 Aout, à une chaleur de vingt-quatre degrés ( XXX. ).

J'ai obfervé à-peu-près la même différence entre les mouvemens de fort jeunes tiges, & ceux de tiges avancées en âge ( XXVI. ).

Autre expérience indiquée fur le même fujet,

Ayant remarqué que quelques tiges plongées dans l'eau avoient dirigé leurs mouvemens du côté d'où venoit la chaleur, j'ai penfé que la contraction que la chaleur excitoit

§. LII.
& qui consisteroit à faire tourner les vases sur eux-mêmes d'un mouvement uniforme.

dans la partie de la tige qui étoit le plus exposée à son action, étoit la principale cause du mouvement dont je parle : j'ai donc imaginé que si je tournois d'heure en heure les vases dans lesquels des tiges auroient été mises en expérience, que si je présentois ainsi successivement tous les points de la tige à la chaleur, j'empêcherois le mouvement, ou que du moins je le retarderois beaucoup. C'est ce que j'ai exécuté dans l'air & dans l'eau ; mais il ne m'a pas paru que cela ait produit le moindre changement dans le jeu des tiges. On répondroit mieux au but de cette expérience en faisant tourner les vases d'un mouvement uniforme & non interrompu, & en les plaçant dans un lieu où ils fussent exposés d'un côté à l'action du soleil, & de l'autre à l'impression d'un air frais.

Tiges transpercées par un nombre plus ou moins grand d'épingles. Résultats.

UNE douzaine d'épingles fichées transversalement en différens sens, dans des tiges de trois à quatre pouces de longueur, plongées sous l'eau, perpendiculairement en embas, ne les ont point empêchées de reprendre leur direction naturelle. Mais lorsque j'ai augmenté le nombre des épingles ; les tiges n'ont joué qu'imparfaitement ; & elles n'ont point joué du tout lorsque ce nombre a été porté jusqu'à trente.

UNE tige qui avoit pris dans l'eau la forme de crochet (*Pl. XVIII*, *Fig.* 2, *D.*), y ayant été replongée par la plus courte branche, l'extrémité supérieure en embas, elle s'est repliée en forme d'S (*Pl. XIX*, *Fig.* 1.) ; l'extrémité supérieure, *A*, s'est élevée perpendiculairement à la superficie de l'eau, *S.* Ayant changé de nouveau la direction de cette tige, en la renversant, la forme d'S a disparu, & celle d'un arc de cercle (*Pl. XVIII*, *Fig.* 2, *C.*) lui a succédé.

Tiges mises en expérien-

AU fond d'un réservoir (1) plein d'une eau qui se renou-

(1) Ce réservoir n'avoit qu'environ sept pouces de profondeur, sur dix-huit en quarré.

velloit à chaque instant, & renfermé dans une espece de grotte artificielle de quatre pieds en quarré, j'ai plongé le 26 de Septembre, quatre poudriers, dans chacun desquels étoit suspendue une tige de trois à quatre pouces de longueur, dont l'extrêmité supérieure regardoit le fond du vase. J'ai mis en expérience sur les bords du réservoir, même nombre de tiges. J'ai placé à côté un thermometre. J'ai plongé dans l'eau du réservoir la boule d'un autre thermometre, & je l'y ai tenue fixée. J'ai fermé exactement la porte de la grotte, où a régné une profonde obscurité. Cette grotte étoit fort humide: on y voyoit de tous côtés des Plantes & des Insectes qui ne se plaisent que dans des lieux humides & obscurs.

§. LII. ce au fond d'un réservoir plein d'eau.

Au bout de trois jours, j'ai ouvert la porte de la grotte: trois des tiges qui étoient plongées dans le réservoir, s'étoient repliées & offroient leur extrêmité supérieure à l'ouverture des vases. On observoit la même chose dans celles qui étoient placées sur les bords du réservoir. Les deux thermometres étoient précisément au même degré, à douze au-dessus de la congelation. La chaleur de l'air du dehors étoit de quinze à seize degrés.

Si j'eusse été à portée d'un puits ou d'un fleuve fort profond, je n'aurois pas manqué d'y répéter cette expérience.

Tiges plongees sous l'eau recouverte d'huile.

Résultats de ces différentes expériences.

Les deux expériences que j'ai rapportées sur les feuilles dans l'article (L.), méritoient d'être tentées sur des tiges. Je l'ai fait au mois de Septembre. La premiere de ces expériences a eu sur les tiges le même succès que sur les feuilles. Les tiges auxquelles j'ai interdit toute communication avec l'air extérieur, en versant sur la superficie de l'eau dans laquelle elles étoient plongées, sept à huit lignes d'huile de *Noix*, ont repris comme les autres, leur direction naturelle.

§. LII.

Leurs mouvemens n'ont été ni moins prompts, ni moins complets que ceux des tiges auprès desquelles l'air extérieur avoit un libre accès.

Il n'en a pas été de même de la seconde expérience : elle n'a pas réussi sur les tiges comme sur les feuilles. Des tiges renfermées sous des cloches (*Pl. XVII. Fig.* 3.), plongées dans un grand vase, *V*, plein d'eau, se sont repliées, mais deux ou trois jours plus tard que les autres. Ce mouvement a été fort accéléré, & s'est exécuté dans l'espace de neuf à dix heures, sous des cloches exposées au soleil.

LORSQUE j'ai fait cette expérience sur les feuilles de la *petite Mauve*, le tems étoit froid. Je ne doute presque pas que si je la répétois dans un tems chaud, ou que si j'exposois les cloches à un soleil ardent, les feuilles ne se retournassent comme à l'ordinaire. C'est ce que je me propose de faire.

LES tiges sont naturellement perpendiculaires à l'horison. L'extrémité supérieure, celle qui a le moins de diametre, se dirige vers le ciel. Le degré de souplesse dont elle est douée, lui permet de se prêter à tous les mouvemens qui tendent à lui faire reprendre cette direction lorsqu'elle l'a perdue. L'extrémité inférieure seroit-elle capable de ces mouvemens? Rien ne porte à le soupçonner. J'ai voulu cependant m'en éclaircir par une expérience.

Expériences qui prouvent que l'extrémité inférieure des tiges est susceptible

LE 15 d'Octobre, j'ai introduit dans une phiole (*Pl. XVIII Fig.* 4. *P.*) pleine d'eau, l'extrémité supérieure, *A*, d'une tige d'environ cinq pouces de longueur; & ramenant l'extrémité inférieure perpendiculairement en embas, & parallelement à la phiole, j'ai retenu la tige dans cette situation par un fil, *f*,

§. LII. des mêmes mouvemens que la supérieure.

dont une des extrémités étoit attachée à sa partie supérieure, & l'autre au col de la phiole.

CETTE tige n'avoit que deux nœuds, *u*, *u*, qui la partageoient en trois parties ; l'extrémité supérieure, *A*, la partie moyenne, *B*, & l'extrémité inférieure, *C* ; les deux premieres parties étoient à-peu-près égales en longueur ; la troisieme étoit la plus courte.

CINQ jours après, la tige avoit fait des mouvemens très-remarquables. Elle avoit abandonné la phiole ; au lieu de lui être parallele, elle lui étoit devenue presque perpendiculaire (*Fig.* 5.). Elle s'étoit élevée à-peu-près horisontalement. L'extrémité inférieure, *C*, se dirigeoit obliquement vers le ciel ; elle formoit avec la partie moyenne un angle obtus, *a*. L'extrémité supérieure, *A*, étoit arquée ; la concavité de l'arc, *c*, regardoit la terre, & cette extrémité formoit aussi un angle obtus, *a*, avec la partie moyenne, *B*. Celle-ci étoit parfaitement horisontale.

J'AI fait cette expérience en plein air, & à une température de douze à treize degrés. Je l'ai répétée plusieurs fois ; ce qui m'a donné lieu d'observer quelques variétés, que je ne rapporte pas, parce qu'elles sont peu considérables.

EN même tems que j'ai tenté cette expérience dans l'air, je l'ai tentée dans l'eau. Par le trou pratiqué au centre du couvercle (*Fig.* 6. *C.*) d'un poudrier plein d'eau, j'ai introduit l'extrémité inférieure d'une tige de trois pouces & demi de longueur. J'ai ajusté cette tige de maniere qu'elle s'est trouvée placée précisément dans le milieu de l'axe du vase. Deux épingles, *e*, *e*, qui tenoient les feuilles appliquées au couvercle, tendoient à conserver à la tige sa direction naturelle.

§. LII.

CETTE tige étoit partagée comme la précédente, en trois parties par deux nœuds, *n*, *n*. La partie ſupérieure *A*, étoit la plus courte : la partie moyenne *B*, & l'inférieure *C*, étoient à-peu-près égales en longueur.

LE ſecond jour, la direction de la tige avoit totalement changé. Elle ne ſe trouvoit plus dans l'axe du vaſe. La partie moyenne & l'inférieure s'étoient rapprochées des parois ; & ce mouvement avoit produit dans les nœuds deux inflexions très-marquées, *a*, *a*.

LE troiſieme jour, la partie inférieure ( *Fig.* 7. *C* ) s'étoit diſpoſée parallelement à l'horiſon. L'angle obtus qu'elle formoit le jour précédent avec la partie moyenne, avoit diminué de grandeur, *a*, ainſi que celui que formoit la partie moyenne avec la ſupérieure, *a*.

LE quatrieme jour, la partie inférieure ſe dirigeoit obliquement vers la ſuperficie de l'eau, *S*, qu'elle touchoit de ſon extrémité *b*. L'angle que cette partie formoit alors avec la partie moyenne, étoit à-peu-près droit.

JE n'ai pas apperçu de nouveaux mouvemens dans cette tige ; mais j'en ai obſervé de ſemblables dans d'autres tiges miſes en expérience de la même maniere.

C'EST une regle à laquelle je n'ai point encore vu d'exceptions, que le redreſſement des tiges ſe fait de façon que la partie qui ſe redreſſe ( *Pl. VII. S.* ) devient extérieure à celle qui demeure inclinée *J*. La tige revêt alors la forme d'un ſyphon à trois branches.

QUELQUEFOIS néanmoins, j'ai vu le repliement s'opérer ſur un des côtés de la tige : ç'a été le cas de quelques-unes des

tiges qui ont été renfermées dans les petites caisses (*Planche XVII. Fig.* 1, 2.) dont j'ai parlé.

§. LIII.

Conjectures sur les causes du retournement des feuilles & du redressement des tiges.

LIII. Telle est l'histoire de mes expériences sur le retournement des feuilles, & sur le redressement des tiges. Il s'agiroit maintenant d'assigner la cause de ces mouvemens. Je n'ai là-dessus que des conjectures à offrir, mais qui ne sont pas destituées de vraisemblance. Des recherches plus variées & plus approfondies que celles que je viens d'exposer, décideront du mérite de ces conjectures.

Hypothese de Dodart sur le retournement de la *Radicule* & de la *Plumule*.

M. Dodart (1) a donné une idée très-ingénieuse sur le retournement du *Germe*, dans les graines semées à contresens (XX.). Elle consiste à supposer que la *Radicule* se contracte à l'humidité, & la petite tige ou *Plumule*, à la sécheresse.

Suivant cette idée, lorsqu'une graine est semée à contresens, la radicule qui se trouve alors tournée vers le ciel, se contracte du côté d'où vient l'humidité, & s'incline ainsi vers la terre. La plumule, au contraire, située verticalement en embas, se courbe du côté où il y a le moins d'humidité, & se rapproche ainsi de la surface de la terre.

Différence entre l'organisation de la racine & celle de la tige.

Cette différence entre la radicule & la petite tige dépend sans doute de celle de leur organisation. On observe que les fibres *ligneuses* & les *Utricules* sont disposées dans la racine d'une maniere précisément contraire à celle dont elles sont disposées dans la tige. Ici, les fibres ligneuses occupent l'extérieur & les Utricules l'intérieur. Là, les Utricules occupent l'extérieur, & les fibres ligneuses l'intérieur. Ces deux ordres de vaisseaux se croisent au *collet* de la Plante.

(1) *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences*, Année 1700.

§. LIII.

RAPPROCHONS-NOUS de notre ſujet Le ſoleil rend concave la ſurface ſupérieure des feuilles ( XXXVII. ). La ſurface inférieure le devient à l'humidité ( XXXVIII. ).

CE fait nous indique qu'il eſt entre les deux ſurfaces des feuilles , une différence analogue à celle qui eſt entre la *Radicule* & la *Plumule.*

NOUS pouvons donc ſuppoſer avec fondement, que la ſurface ſupérieure des feuilles eſt formée de fibres qui ſe contractent à la chaleur , & que la ſurface inférieure eſt compoſée de fibres qui ſe contractent à l'humidité.

Feuilles artificielles qui ſe donnoient des mouvemens analogues à ceux des feuilles naturelles.

J'AI conſtruit ſur ces principes , des feuilles artificielles , dont la ſurface ſupérieure étoit de parchemin , & dont la ſurface inférieure étoit de toile : j'ai ajuſté ces feuilles ſur des tiges artificielles , & j'ai obſervé les divers changemens que la chaleur & l'humidité y ont produits. Ils ont été à-peu-près les mêmes que ceux qu'on obſerve dans les feuilles naturelles.

LORSQUE les deux ſurfaces ſont également contractées , il ſe fait entr'elles une eſpece d'équilibre , & la feuille demeure plane. Tel eſt en particulier, le cas des feuilles de l'*Acacia* ſur la fin d'un jour d'Été (XXXVII. ).

L'HUMIDITÉ qui s'éleve de la terre ( II. ) détermine la ſurface inférieure des feuilles à ſe tourner de ce côté-là. Telle eſt la cauſe de la direction naturelle des feuilles ( XX. ).

QUAND une feuille n'eſt pas également contractée dans tous ſes points , ou ce qui revient au même , lorſque la chaleur qui l'environne n'eſt pas par-tout égale, la direction de la feuille change : les parties les plus contractées ſe tournent du côté

côté où la chaleur eſt ordinairement la plus forte, & font prendre ainſi peu-à-peu, au reſte de la feuille la même direction.

Les changemens de direction des feuilles ſont d'autant plus ſenſibles ou d'autant plus prompts, que leurs fibres ont plus de diſpoſition à ſe prêter aux impreſſions de la chaleur & de l'humidité. Tel eſt le cas des feuilles qui ſuivent le mouvement du ſoleil (XXXVI.). Tel eſt encore celui des feuilles qui, ſans ſuivre les mouvemens de cet aſtre, ſe tournent du côté où il paroît le plus long-tems (Ibid.).

La poſition où le ſoleil laiſſe à ſon coucher les feuilles de pluſieurs eſpeces d'*herbacées*, n'eſt pas toujours celle où il les retrouve à ſon lever. Pendant la nuit, l'humidité qui s'éleve de la terre, produit ſur la ſurface inférieure de ces feuilles, un effet ſemblable à celui que le ſoleil avoit produit pendant le jour ſur la ſurface ſupérieure. Ces feuilles reprennent la direction qui leur eſt la plus naturelle : elles redeviennent horiſontales ; leur ſurface inférieure regarde la terre, leur ſurface ſupérieure, le ciel (XXXVI.).

Le retournement des feuilles ſur les tiges ou ſur les branches qu'on retient inclinées (XXII.), eſt un mouvement du même genre que les précédens, mais beaucoup plus ſenſible. Les fibres de la ſurface ſupérieure contractées par la chaleur qui ſe fait ſentir au-deſſus d'elles, déterminent la feuille à ſe tourner peu-à-peu, du côté où la chaleur agit avec le plus de force. La ſurface inférieure ſe prête avec d'autant plus de facilité à ce mouvement, que ſes fibres ſont alors dans un état de relâchement ou de dilatation, occaſioné par la chaleur que leur nouvelle poſition leur a fait ſouffrir. L'humidité qui agit enſuite pendant la nuit ſur la ſurface inférieure, concourt à faire reprendre à la feuille ſa premiere direction.

§. LIII. Il paroît cependant que l'humidité est ici moins efficace que la chaleur (XXX.).

Le retournement des feuilles s'exécute sur leur pédicule (XXII.). C'est une espece de pivôt, sur lequel la feuille tourne. Comme il est le centre où les principales fibres vont rayonner, elles ne sauroient souffrir aucune contraction, que le pédicule n'y participe plus ou moins. Il y participera d'autant plus qu'il sera, à la fois, plus long & plus souple. Il y participera d'autant moins qu'il sera, à la fois, plus court & plus roide.

Dans ce dernier cas, le retournement se fera sur les parties de la feuille qui résisteront le moins à la force qui tendra à les contracter. L'extrémité supérieure de la feuille se contournera, ou se recoquillera plus ou moins (XXIII, L.).

Les feuilles se retournent dans l'eau comme dans l'air (XLV.) : la chaleur peut exercer son action sur des feuilles plongées sous l'eau, comme elle l'exerce sur celles qui sont dans l'air. Mais son effet sera d'autant plus prompt & plus sensible, que la masse d'eau dans laquelle les feuilles se trouveront plongées, sera plus petite, ou plus facile à pénétrer. De-là vient que les feuilles mises en expérience sous des cloches de verre plongées dans de grands vases pleins d'eau (L.), n'y jouent pas comme celles que l'on renferme simplement dans des poudriers.

Le retournement des feuilles séparées de la plante (XL, XLVI.) n'a rien que de fort naturel. L'organisation d'une feuille ne change point par cette séparation. La chaleur & l'humidité doivent donc continuer de produire sur cette feuille les mêmes effets qu'elles y produisoient pendant qu'elle tenoit à la Plante.

J'EN dis de même du retournement des portions d'une feuille, séparées de leur tout ( XL , XLVI. ). Ces portions ont essentiellement en petit, la même structure que la feuille a plus en grand.

J'AI parlé de la direction que les feuilles affectent quelquefois sur des jets différemment situés relativement à l'horison ( XXIII. ), ( *Pl. III*, *IV*, *V*. ). La cause de cette diversité de direction n'est pas difficile à découvrir. Lorsque le jet est horisontal ( *Pl. V.* ), toutes les parties de la feuille se trouvent à-peu-près également contractées. Leur pédicule doit donc être alors perpendiculaire au jet. Celui-ci vient-il à s'incliner en embas ( *Pl. IV.* ), le côté du pédicule qui regarde l'origine du jet, se trouve alors plus exposé à la chaleur que le côté opposé : l'équilibre qui étoit entre toutes les parties de la feuille, est détruit. La feuille doit donc s'incliner vers l'origine du jet. L'inclinaison des feuilles en sens contraire, dérive de la même source.

CES variétés peuvent être modifiées de mille manieres par différentes circonstances. J'ai vu, par exemple, des jets de *Vigne* horisontaux, dont toutes les feuilles étoient inclinées vers l'origine du jet, parce que le soleil dardoit ses rayons avec force de ce côté-là.

LE retournement des feuilles s'opere plus promptement dans un tems chaud & sec, que dans un tems froid & pluvieux ( XXX. ). La chaleur excite de plus grandes contractions que l'humidité, & procure une transpiration qui donne plus de jeu aux parties. Il est vrai qu'on voit des feuilles se retourner dans l'eau, à un air assez froid ( L. ), mais ces feuilles appartiennent à des *herbacées* extrêmement sensibles : les feuilles de la *petite Mauve* sont de ce genre.

§ LIII.
Recherches fur les vaiffeaux qui influent le plus dans les mouvemens naturels des feuilles & des tiges.

QUELS font ces vaiffeaux qui fe contractent à la féchereffe ? Quelles font ces fibres qui fe contractent à l'humidité ? Donnons quelques momens à cette recherche.

ON fait que les Plantes ont de trois genres de vaiffeaux ; les *Trachées*, les *Fibres ligneufes* & les *Utricules.*

UNE lame argentée, élaftique & tournée en fpirale, à la maniere d'un reffort à *boudin*, forme les *Trachées*, ou les *Poumons* de la Plante. Ces fpirales fe découvrent à l'œil, lorfqu'on déchire doucement une feuille de *Vigne*, ou de *Rofier.* On les voit s'alonger lorfqu'on écarte l'une de l'autre les portions de la feuille : on les voit fe raccourcir & reprendre la forme de fpirale, dès qu'on rapproche ces portions.

LES *Fibres ligneufes* font des vaiffeaux deftinés principalement à conduire le fuc nourricier dans toutes les parties de la Plante. Les *Fibres ligneufes* & les *Trachées* marchent ordinairement de compagnie, & parallelement à la longueur de la Plante. Les faifceaux qu'elles forment, font fouvent couchés les uns à côté des autres, mais ils fe croifent ou s'écartent de tems en tems ; & les intervalles qu'ils laiffent entr'eux ; font remplis par des efpeces de véficules, ou des facs de forme ovale, placés horifontalement, & dont la principale fonction paroit être de préparer le fuc nourricier. On les nomme les *Utricules.*

LA nature, la forme & le jeu des Trachées, indiquent affez qu'elles font très-fufceptibles de contraction à la féchereffe. Ce font des bandelettes de parchemin beaucoup plus fenfibles à la chaleur que celles que l'art humain fait préparer. Les *Fibres ligneufes* paroiffent tenir de la nature des cordes de *Chanvre.* On pourroit comparer les *Utricules* à des éponges. On remarque que les Trachées & les Fibres ligneufes font

§. LIII.

toujours placées les unes à côté des autres, ou les unes autour des autres (1). Ce font deux puiffances qui fe balancent en quelque forte, mais les Trachées conftituent la principale; tout concourt à l'établir. Elles ne font pas feulement les poumons de la Plante, elles font encore des efpeces de mufcles, au moyen defquels plufieurs de fes parties exécutent divers mouvemens, & fe difpofent de la maniere la plus convenable à l'exercice de leurs fonctions.

Feuilles féchees à deffein & qui fe contournoient dans leur furface fupérieure.

J'ai fait fécher les feuilles d'un grand nombre de Plantes, en fufpendant ces feuilles par des fils à une corde tendue à deffein. J'ai obfervé que toutes ces feuilles fe font contournées de deffous en-deffus, en fe deffèchant. Cela démontre que les fibres de la furface fupérieure fe raccourciffent à la fécherefse, & que le contraire a lieu dans celles de la furface inférieure.

Les conjectures par lefquelles j'ai tenté de rendre raifon du retournement des feuilles, peuvent s'appliquer aux mouvemens des tiges, des branches & des plus petits rameaux. C'eft par-tout la même organifation : les mêmes vaiffeaux regnent par-tout. Il y a plus ; chaque branche, chaque rameau, & même chaque feuille peuvent être confidérés comme une petite Plante, entée fur une Plante principale, dont elle tire fa nourriture. L'inclinaifon de la petite Plante fur la Plante principale, l'angle qu'elles forment entr'elles, eft déterminé par différentes circonftances.

Les tiges ifolées font perpendiculaires à l'horifon (XXXVI.). Ce cas revient à celui des feuilles qui demeurent planes & horifontales : il y a alors entre toutes les parties de la tige, une efpece d'équilibre : toutes ces parties font également contractées.

L'équilibre eft rompu dès que la chaleur environnante eft diminuée ou interceptée quelque part, foit par un abri, foit

(1) Malpighi *Anatomia Plantarum.* Tab III. Fig. 15. 16.

autrement (XXXVI.). La tige plus contractée du côté opposé à l'abri que de celui qui le regarde directement, s'incline en avant, & semble fuir l'abri.

La tige est souvent elle-même un abri pour la branche qui en sort : les branches sont elles-mêmes des abris les unes à l'égard des autres. De-là, l'inclinaison des branches sur les tiges, & la position respective des branches. Enfin, le sol lui-même est un abri, qui détermine la position des branches qui en sont les plus voisines.

Si l'on s'arrête à considérer la forme extérieure des Plantes, & en particulier celle des arbres, on aura de fréquentes occasions d'appliquer les principes que je viens de poser.

On observera que l'angle que les branches inférieures forment avec la tige, est toujours plus grand que celui que les branches supérieures forment avec cette même tige.

On remarquera encore, que les branches inférieures tendent à se disposer parallelement au sol, quelle que soit la position de celui-ci, relativement à l'horison. C'est ici la fameuse observation de M. Dodart, dont j'ai parlé au commencement de ce Mémoire (XX.).

Enfin, on observera que l'extrémité des branches horisontales tend à regagner la perpendiculaire.

Tous ces faits semblent s'expliquer assez heureusement : les branches inférieures recouvertes par les branches supérieures, ne sauroient s'approcher autant de la tige que le sont celles-ci ; elles doivent même s'en tenir d'autant plus éloignées qu'elles sont plus basses.

§. LIII.

Le parallélifme des branches à l'horifon, lorfque le fol eft lui-même horifontal, eft un cas du même genre que celui des feuilles horifontales, dont la furface inférieure regarde la terre, la furface fupérieure, le ciel (XXXV.).

L'inclinaison des branches à l'horifon, lorfque le fol eft lui-même incliné, eft un cas analogue à celui des feuilles voifines d'un abri, lefquelles préfentent leur furface inférieure à cet abri, la furface fupérieure, au plein air (XXXV.). Les branches fituées du côté où le fol eft le plus élevé, font plus contractées dans leur partie fupérieure que dans la partie inférieure. Le contraire a lieu dans les branches fituées du côté oppofé.

L'extrémité des branches horifontales n'étant point recouverte par les branches fupérieures, cede à la force qui tend à la redreffer, & à mettre toutes fes parties en équilibre (XXXVI.).

Expérience pour juger des effets des abris.

J'ai recouvert un jet horifontal (*Pl. XIX*, *Fig.* 2, *I.*) d'une planchette, *P*, qui lui étoit parallele, & qui pouvoit être abaiffée ou élevée à volonté. Je l'ai tenue à un pouce des feuilles. Bientôt celles-ci ont changé de direction; elles fe font abaiffées (*Fig.* 3.), & ont offert leur furface fupérieure, *s*, *s*, à l'air libre. On obfervoit diftinctement les contournemens que ce changement de direction avoit occafionés dans les pédicules, *c*, *c*. La tige s'eft enfuite inclinée vers la terre, & a formé un angle aigu, *A*, avec la planchette: voilà l'effet des abris.

Le redreffement des tiges renverfées (*Pl. VI*, *Fig.* 1; *Pl. VII.*) eft un mouvement qui, comme les précédens, dépend de la contraction qui s'excite dans un des côtés de la tige. Et fi la partie qui fe redreffe n'eft jamais inférieure à

§ LIII

celle qui demeure inclinée, c'eſt peut-être que l'air, qui environne immédiatement le vaſe (*Pl. VI, Fig.* 1, *V.*) dans lequel une des extrémités de la tige eſt plongée, ſe trouve moins échauffé, que celui qui eſt à l'extérieur de la tige.

LA force qui tend à contracter les tiges, déploie ſon action ſur l'extrémité qui demeure libre. Si cette extrémité eſt la ſupérieure, elle la contourne ſucceſſivement en maniere d'arc de cercle, de crochet d'anneau (LII.) (*Pl. XVIII, Fig.* 1, 2, 3.). Si cette extrémité eſt l'inférieure, l'inflexion ne ſe fait que dans les nœuds; les parties intermédiaires trop roides ne peuvent céder, & demeurent droites (*Pl. XVIII, Fig.* 4, 5, 6, 7.).

LA chaleur & l'humidité paroiſſent donc être les cauſes naturelles des mouvemens qui ont fait le principal objet de ce Mémoire: c'eſt du rapport que l'AUTEUR de la Nature a mis entre certaines parties des végétaux & l'action de la chaleur & de l'humidité, que naiſſent ces mouvemens.

JE l'ai déja dit, la chaleur agit avec plus de force que l'humidité. Cela provient apparemment de ce que la chaleur contracte plus les *Trachées*, que l'humidité ne raccourcit les *Fibres ligneuſes.*

LA chaleur du ſoleil eſt beaucoup plus efficace que celle de l'air. Si l'on fait attention au retournement des feuilles, & au redreſſement des tiges & des branches, on obſervera qu'ils ſe font ſur-tout du côté où la chaleur du ſoleil agit avec le plus de force.

Expériences de BON ſur la chaleur directe du ſoleil comparée à celle

CETTE obſervation eſt parfaitement conforme à ce que nous connoiſſons de la chaleur directe du ſoleil, comparée à celle qu'on éprouve à l'ombre. Les expériences que nous avons ſur ce ſujet, font également ſûres & curieuſes. Nous les devons à M.

M. le président BON, qui aux qualités qui font le magistrat, a réuni celles qui font le Naturaliste. Les observations (1) de ce Savant illustre ont appris, que la chaleur directe du soleil en Été est ordinairement double de celle qu'on éprouve à l'ombre dans la même saison. Cette proportion change & varie beaucoup au Printems & en Automne. Dans ces deux saisons, la chaleur directe du soleil est assez souvent triple & quadruple de celle qu'on éprouve à l'ombre.

§. LIII. qu'on éprouve à l'ombre.

DANS un tems où la bonne Philosophie n'éclairoit point encore les esprits, on n'auroit pas hésité à regarder les différens faits dont je viens de parler, comme autant de preuves incontestables de l'existence d'une ame *végétative*, appellée à produire & à diriger ces mouvemens que nous admirons. Et il faut avouer que rien ne rapproche plus les Plantes des animaux que ces mouvemens. Combien y a-t-il d'especes de ces derniers, dont les mouvemens n'ont ni plus de variété, ni plus de spontanéité apparente? *L'Ortie de Mer*, l'*Huitre*, la *Gallinsecte*, &c. paroissent-elles plus animées que les Plantes? Mais il est bien d'autres sources d'analogie entre ces deux classes d'Êtres organisés.

Réflexion sur les mouvemens que se donnent les Plantes comparées à ceux que se donnent certains animaux.

LIV. C'EST sur-tout à la différence de chaleur qu'il faut attribuer la cause d'un fait qui s'est attiré mon attention. Considérant au Printems des jets de plusieurs especes d'arbres & d'arbustes, situés parallelement à l'horison, j'ai observé que les boutons de ces jets étoient épanouis d'une maniere fort inégale, mais fort réguliere. Les boutons placés à l'extrémité du jet, ainsi que ceux qui étoient situés sur son côté supérieur, étoient plus développés que ceux qui étoient placés vers l'origine du jet, & sur son côté inférieur. Qu'on essaie de donner à ces jets une position contraire, on verra si on ne parviendra pas par-là, à hâter le développement

Différence dans le développement des boutons, relativement à la position du jet.

(1) *Assemblée publique de la Société Royale des Sciences à Montpellier*, 1746.

§ LIV. des boutons les moins avancés. Je crois que cette idée pourroit devenir utile à la pratique du Jardinage.

Il est certain qu'il sort plus de boutons sur le côté d'une Plante exposée au soleil, que sur celui qui n'est jamais favorisé des regards de cet astre.

Observation analogue sur les couches concentriques des arbres, sur les maitresses racines & sur les maitresses branches.

Il y a long-tems qu'on a remarqué, que les couches concentriques des arbres s'étendent plus vers le midi, l'orient ou l'occident, que vers le nord. On a fait la même observation sur les maitresses racines : on a observé que celles qui regardent le nord sont moins considérables que celles qui se dirigent vers les autres points cardinaux. J'ai cru appercevoir quelquefois la même différence dans les branches qui correspondent à ces racines, dont elles ne sont proprement qu'une prolongation.

# EXPLICATION
## *DES FIGURES*
### DU SECOND MÉMOIRE.

### *PLANCHE III.*

CETTE Planche repréſente un jet de *Vigne*, portant trois feuilles *f*, *f*, *f*. Ce jet eſt tourné vers le ciel. Les angles aigus *a*, *a*, *a*, que les pédicules forment avec la tige, regardent l'extrémité ſupérieure, *S*, du jet. Les boutons *b*, *b*, *b*, ſont logés dans ces angles. La ſurface ſupérieure des feuilles *s*, *s*, *s*, regarde l'air libre ; la ſurface inférieure *i*, *i*, *i*, la tige. *J* eſt l'extrémité inférieure du jet.

### *PLANCHE IV.*

CETTE Planche repréſente un jet pareil au précédent, mais renverſé ; ſon extrémité ſupérieure, *S*, regarde la terre ; ſon extrémité inférieure *J* regarde le ciel. Les feuilles *f*, *f*, *f*, que cette poſition du jet a forcé de ſe retourner, ſe ſont inclinées vers le gros bout *J*. Leur ſurface ſupérieure, *s*, *s*, *s*, s'eſt offerte à l'air libre ; l'inférieure, *i*, *i*, *i*, à la tige. L'angle aigu, *a*, *a*, *a*, que les pédicules forment avec celle-ci, eſt tourné vers l'extrémité inférieure *J*. Les boutons *b*, *b*, *b*, ſont hors de cet angle. *c*, *c*, *c*, contournemens de la partie inférieure du pédicule, produits par le mouvement de la feuille

## *PLANCHE V.*

CETTE Planche montre un jet tel que ceux dont je viens de parler, mais dont la ſituation eſt horiſontale. *J*, l'extrémité inférieure dn jet. *S*, l'extrêmité ſupérieure. Les feuilles ſe ſont diſpoſées horiſontalement; leur ſurface ſupérieure, *s,s,s*, eſt la ſeule qui ſoit ici en vue. Les pédicules forment des angles droits avec la tige.

## *PLANCHE VI.*

LA Figure 1. eſt celle de la coupe longitudinale d'un pédicule de feuille de *Vigne*, groſſie à la loupe. *J*, eſt l'extrémité inférieure du pédicule. *S*, eſt l'extrêmité ſupérieure. *A*, *A*, eſt une ſubſtance ſpongieuſe, & d'une couleur moins claire que celle qui occupe le milieu du pédicule *B*. Cette ſubſtance ſpongieuſe s'étend de *a* en *b*, & de *c* en *d*.

LA FIG. 2 repréſente une tige de *Mercuriale*, dont l'extrêmité ſupérieure a été ramenée perpendiculairement en embas, & retenue dans cette ſituation par un fil *l*, dont un des bouts eſt attaché vers le milieu de la tige, & dont l'autre tient au pied du vaſe *V*, dans lequel l'extrémité inférieure de la tige eſt plongée. Ce vaſe eſt repréſenté plus petit que le naturel : il faut ſuppoſer qu'il deſcend juſques vis-à-vis l'extrémité ſupérieure de la tige. *A*, ſupport ſur lequel le vaſe eſt poſé. *f*, *f*, feuilles dont la ſurface inférieure *i*, *i*, regarde le ciel. *n*, *n*, *n*, *n*. nœuds.

## *PLANCHE VII.*

CETTE Planche repréſente la tige de la Planche précédente, dont l'extrémité ſupérieure *S* s'eſt repliée, pour s'offrir de nouveau au ciel. Les feuilles *f*, *f*, lui préſentent auſſi leur

furface fupérieure. *s*, *s*, *n*, *n*, nœuds dans lefquels les principales inflexions fe font opérées. *l*, fil qui retient la tige en place. La partie de cette tige qui s'eft repliée ou redreffée *S*, eft extérieure à celle qui eft demeurée inclinée *J*.

## *PLANCHE VIII.*

LA FIGURE repréfentée dans cette Planche, eft celle d'une Plante de *Laurier-Cerife*, qui a crû ifolée. Ses feuilles *f*, *f*, *f*, font horifontales, ou à-peu-près. Leur furface fupérieure *s*, *s*, *s*, regarde le ciel; leur furface inférieure *i*, *i*, *i*, regarde la terre. Enfin il part des feuilles de tous les côtés de la tige.

## *PLANCHE IX.*

LA FIG. de cette Planche eft celle d'une Plante de l'efpece de la précédente, qui a crû près d'un abri. Cet abri *A*, *A*, *A*, *A*, eft ici un mur. La Plante en eft éloignée d'environ huit à dix pouces. Les feuilles *f*, *f*, *f*, lui préfentent leur furface inférieure, dont on n'apperçoit qu'une très-petite portion *i*, *i*, *i*. La furface oppofée fe préfente à l'air libre. Enfin les feuilles rangées en évantail, femblent ne partir que de deux côtés de la tige; quoiqu'il en parte réellement de tous les côtés. On ne doit pas négliger de remarquer les contournemens que les mouvemens des feuilles ont occafionés dans les pédicules, en fe difpofant toutes dans le même plan.

## *PLANCHE X.*

LA FIG. 1 repréfente une feuille de *grande Mauve* obfervée le matin. Sa furface fupérieure regarde le levant.

LA FIG. 2 eft celle de cette même feuille vue vers le mi-

lieu du jour. Sa ſurface ſupérieure regarde le midi. *d*, *d*, *d*, découpures médiocrement profondes.

LA FIGURE 3 eſt la même feuille conſidérée ſur le ſoir. Sa ſurface ſupérieure regarde le couchant.

## *PLANCHE XI.*

LA FIG. 1 repréſente une portion d'un jet de *Roſi.r* horiſontal. *V*, *V*, ſont deux feuilles qui ſe ſont diſpoſées dans un plan vertical, pour offrir la ſurface ſupérieure *s*, *s*, *s*, de leurs folioles *f*, *f*, *f*, au ſoleil. *P*, *P*, pédicules communs inclinés vers cet aſtre. *C*, *C*, *C*, ſont des feuilles ployées en maniere de gouttiere, *G*, *G*, dont la concavité regarde le ſoleil. *c*, *c*, *c*, folioles dont la ſurface ſupérieure eſt elle-même creuſée en gouttiere par l'action de la chaleur.

LA FIG. 2 eſt une feuille de *Soleil*, ſur laquelle la chaleur a produit un effet encore plus ſenſible que ſur les folioles de la Figure précédente. Cette feuille eſt creuſée en maniere de bateau; la ſurface ſupérieure *s*, *s*, compoſe l'intérieur de ce bateau.

## *PLANCHE XII.*

LA FIG. 1 montre une feuille d'*Acacia* dont les folioles *f*, *f*, *f*, ſont planes ou horiſontales. *s*, *s*, *s*, ſurface ſupérieure des folioles. *e*, foliole de l'extrémité de la feuille. *P*, pédicule commun.

LA FIG. 2 eſt celle de cette même feuille expoſée au ſoleil. Ses folioles *f*, *f*, *f*, ſe ſont élevées, pour ſe rapprocher les unes des autres. Elles forment une eſpece de gouttiere, dont la ſurface ſupérieure des folioles *s*, *s*, *s*, compoſe l'intérieur;

la surface inférieure *i*, *i*, *i*, l'extérieur. *e*, foliole de l'extrémité qui s'est élevée pour fermer la gouttiere. *p*, *p*, *p*, pédicules propres sur lesquels chaque foliole exécute ses mouvemens. *P*, pédicule commun.

LA FIG. 3 représente la même feuille ployée en sens contraire par l'action de la rosée. *f*, *f*, *f*, &c. folioles abaissées. *s*, *s*, *s*, surface supérieure des folioles formant l'extérieur de la gouttiere. *i*, *i*, *i*, surface inférieure qui en compose l'intérieur. *e*, foliole de l'extrémité. *P*, pédicule commun.

## *PLANCHE XIII.*

CETTE Planche représente un poudrier *V*, dans lequel une feuille de *Vigne* a été mise en expérience. Le poudrier est plein d'eau; la feuille *F*, est dans une situation horisontale; sa surface supérieure regarde le fond du vase; la surface opposée qui est ici en vue, regarde l'ouverture, ou la superficie de l'eau. Le pédicule *P*, de la feuille a été introduit dans un trou *o*, pratiqué dans un petit bâton cylindrique *B*, qui tient lieu de la tige naturelle. *o*, *o*, *o*, sont d'autres trous ménagés pour y introduire en même tems d'autres feuilles. *f*, est un fil de fer, fiché dans le centre du petit bâton. *C*, est un couvercle de bois, au milieu duquel est un trou, *t*, où est inférée l'extrémité supérieure du fil de fer. *c* Petit coin de bois, destiné à tenir en raison le fil de fer & le petit bâton suspendu au centre du vase. *B*, est une bougie allumée, placée à quelques pouces de la feuille. *R*, est cette feuille qui s'est élevée sur son pédicule, pour offrir sa surface supérieure à la bougie.

## *PLANCHE XIV.*

CETTE Planche fait voir une feuille de *petite Mauve F*; suspendue dans un poudrier plein d'eau *V*, la surface supérieure

tournée vers le fond du vase, & creusée en maniere d'entonnoir *O. C*, est un couvercle de bois au centre duquel est un trou, où tient l'extrémité du pédicule de la feuille.

## *PLANCHE XV.*

LA FIGURE représentée dans cette Planche, est celle de la feuille de la Planche précédente, qui a repris sa direction naturelle. La surface supérieure *S*, qui regardoit auparavant le fond du vase, regarde à présent son ouverture. Cette surface est devenue concave ; la feuille s'est contournée de dessus en-dessous *c*. *P*, pédicule replié.

## *PLANCHE XVI.*

LA FIGURE 1 montre une foliole de *Haricot* plongée dans l'eau perpendiculairement en embas. *i*, surface inférieure, *s*, surface supérieure creusée en gouttiere.

LA FIG. 2 est cette même foliole qui s'est disposée horizontalement. La gouttiere est effacée en partie, & l'extrémité supérieure de la foliole est un peu contournée de dessus en-dessous *c*.

LA FIG. 3 représente la même foliole qui s'est élevée perpendiculairement sur son pédicule *T. S*, superficie de l'eau. *A*, la foliole qui s'est abaissée à l'entrée de la nuit.

LA FIG. 4 est l'extrémité supérieure d'une tige de *Mercuriale*, mise en expérience dans l'air. Cette extrémité avoit été ramenée perpendiculairement en embas, & retenue dans cette situation par un fil *l* ; comme dans la Planche VI. Elle a présentement commencé à se mettre en mouvement, & elle s'est courbée en arc de cercle. *f*, *f*, feuilles.

LA

La Figure 5 eſt celle d'une autre tige de la même eſpece miſe en expérience dans une étuve. Son extrémité ſupérieure s'eſt repliée, mais le mouvement ne s'eſt opéré que ſur les nœuds les plus voiſins des feuilles.

La Fig. 6 montre la tige de la Figure 4, qui ayant continué à ſe mouvoir, préſente ſon extrémité ſupérieure au ciel.

La Fig. 7 eſt une tige de l'eſpece des précédentes dont l'extrémité ſupérieure a commencé à ſe replier.

## *PLANCHE XVII.*

La Fig. 1 eſt une caiſſe de bois *C*, dont un des côtés eſt ouvert de haut en bas, & garni d'un verre *V*, qui permet d'obſerver l'intérieur de la caiſſe. On y voit un poudrier avec ſon couvercle, *P*, au milieu duquel eſt ſuſpendu une feuille horiſontale. On peut ſubſtituer à cette feuille une tige, ſi c'eſt le mouvement des tiges qu'on a deſſein de ſuivre. La caiſſe a un couvercle de bois repréſenté en petit *c*.

La Fig. 2 eſt celle d'une caiſſe *C*, ſemblable à la caiſſe de la Figure 1, excepté que l'ouverture pratiquée ſur un des côtés *F*, eſt plus petite & ſans verre.

La Fig. 3 repréſente un grand vaſe de bois *V*, plein d'eau, au fond & au milieu duquel eſt placé un poudrier *P*, qui renferme une feuille *F*, miſe en expérience horiſontalement, la ſurface ſupérieure tournée en embas. *A*, eſt un poids poſé ſur le couvercle du poudrier, & deſtiné à l'empêcher de gagner la ſuperficie de l'eau. Le poudrier eſt recouvert d'une cloche de verre *C*, vuide d'air. Le grand vaſe eſt repréſenté ici par ſa coupe longitudinale.

## *PLANCHE XVIII.*

LA FIGURE 1 eſt celle d'une tige de *Mercuriale*, plongée perpendiculairement en embas dans un vaſe plein d'eau, qui n'eſt pas repréſenté ici pour ne pas charger inutilement les deſſins. *A*, eſt cette tige. *B*, eſt la même tige qui a commencé à ſe mouvoir ; ſon extrémité ſupérieure eſt légérement coudée au premier nœud, *i*.

LA FIG. 2 repréſente la ſuite des mouvemens de la même tige. Elle eſt courbée en arc de cercle en grand *C*. Elle eſt repliée en crochet en *D*. *S*, ſuperficie de l'eau.

LA FIG. 3 montre le dernier mouvement de la tige, en vertu duquel elle a pris la forme d'un anneau, *E*.

LES FIG. 4, 5, 6, 7, ſont encore des tiges de *Mercuriale* miſes en expérience de différentes manieres.

LA FIG. 4 eſt une tige dont l'extrémité ſupérieure *A*, eſt plongée dans une phiole pleine d'eau *P*, & dont l'extrémité inférieure a été ramenée perpendiculairement en embas, & retenue dans cette ſituation par un fil *f*. Deux nœuds *n*, *n*, partagent la tige en trois parties, la ſupérieure, *A* ; la moyenne, *B* ; l'inférieure, *C*.

LA FIG 5 montre la direction ſuivant laquelle cette tige s'eſt diſpoſée. La partie ſupérieure *A*, eſt courbée en arc *c*. La partie moyenne *B*, eſt droite & horiſontale. La partie inférieure *C*, eſt droite & ſe dirige obliquement vers le ciel. *a*, *a*, ſont deux angles obtus produits par l'inflexion de la tige dans les nœuds.

LA FIGURE 6 eſt une tige plongée par ſon extrêmité inférieure dans un vaſe plein d'eau, dont on n'a repréſenté que le couvercle *c*. Cette tige eſt auſſi diviſée en trois parties *A*, *B*, *C*, par deux nœuds *n*, *n*. La Figure pointillée repréſente le mouvement qu'a fait la tige. *a*, *a*, inflexions dans les nœuds. *e*, *e*, épingles qui retiennent les feuilles attachées au couvercle.

LA FIG. 7 montre les autres mouvemens de cette tige. *a*, *a*, inflexions. *C*, partie inférieure devenue horiſontale. Cette partie ayant continué à s'élever, ſon bout inférieur *b*, a atteint la ſuperficie de l'eau.

## *PLANCHE XIX.*

LA FIG. 1 eſt celle d'une tige de Mercuriale qui s'eſt repliée en maniere d'S. Son extrêmité ſupérieure *A* ſe dirige perpendiculairement vers la ſuperficie de l'eau, *S*.

LA FIG. 2 repréſente un jet de *Mérifier* horiſontal, qui n'a point été détaché de l'arbre, & au-deſſus duquel eſt une planchette *P*, qu'on peut élever & abaiſſer à volonté. *m*, queue ou manche de la planchette traverſé d'un fil de fer *f*, ſur lequel il ſe meut. Ce manche eſt engagé dans une eſpece d'entaille pratiquée à l'extrêmité ſupérieure de la perche *B*, dont l'extrêmité inférieure eſt plantée en terre. Au manche tient une cordelette *F*, qui va s'attacher à un clou *c*, fiché dans la perche, & qui retient la planchette dans une ſituation horiſontale. *J* eſt le gros bout du jet; ſes feuilles ſont paralleles à la planchette, & on n'en voit que la ſurface inférieure.

LA FIG. 3 montre le changement de direction ſurvenu aux jets par le voiſinage de la planchette. Les feuilles ſe ſont

abaiſſées, & diſpoſées ſur deux plans verticaux oppoſés parallelement l'un à l'autre, la ſurface ſupérieure *s*, *s*, tournée vers le plein air. La tige s'eſt auſſi éloignée de la planchette, elle a formé avec elle un angle aigu *A*. Le changement de direction des feuilles a occaſioné dans les pédicules, des contournemens exprimés en *c*, *c*.

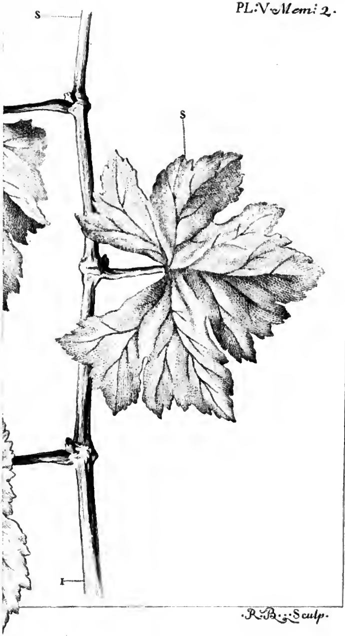
PL: III.
*Mem: 2.*



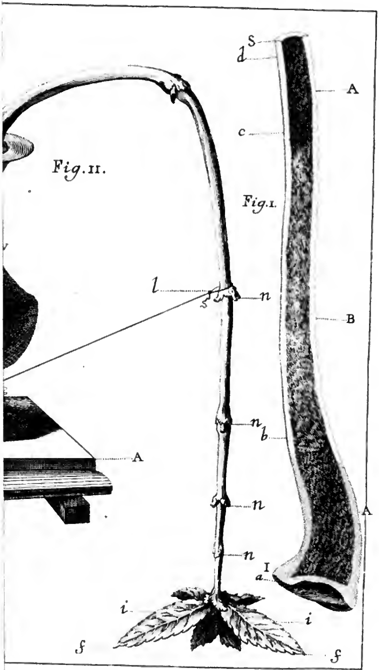
PL: IV. Mem: 21



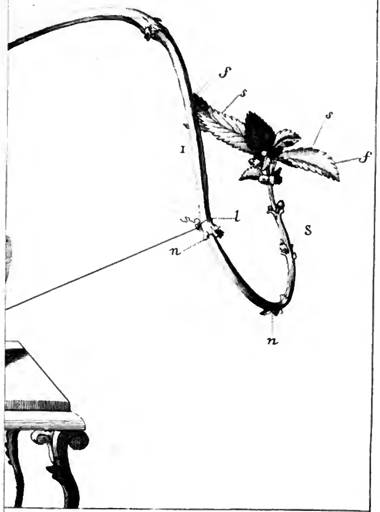
PL:V Memi 2.




·R:B.:·Sculp·


Fig.II.
Fig.I.
S
d
A
c
B
b
A
I
a
l
n
n
n
n
A
i
i
f
f

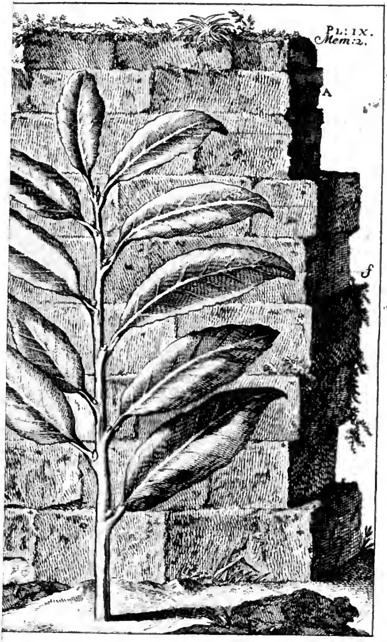
PL: VII.
Mem: 2.

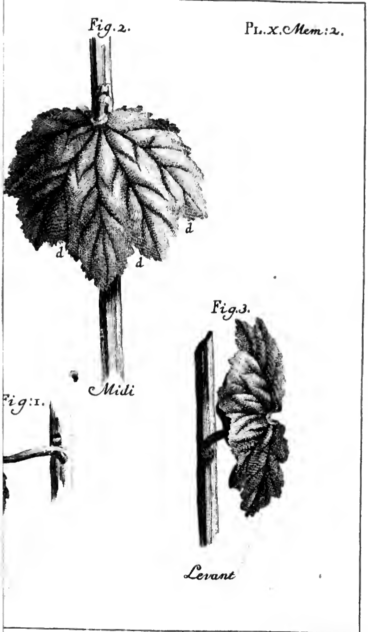


PL: VIII.
Mem: 2.




.r.b... Sculp.


Pl: IX.
Mem: 2.
A
f

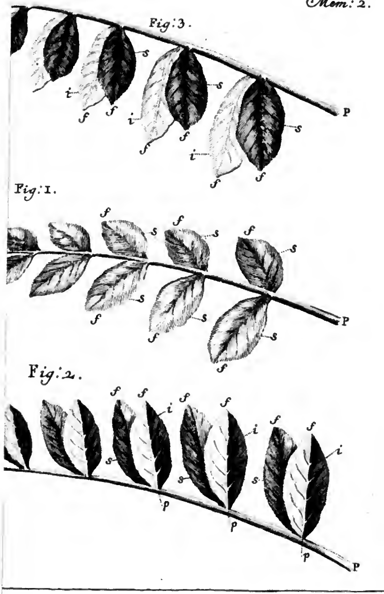


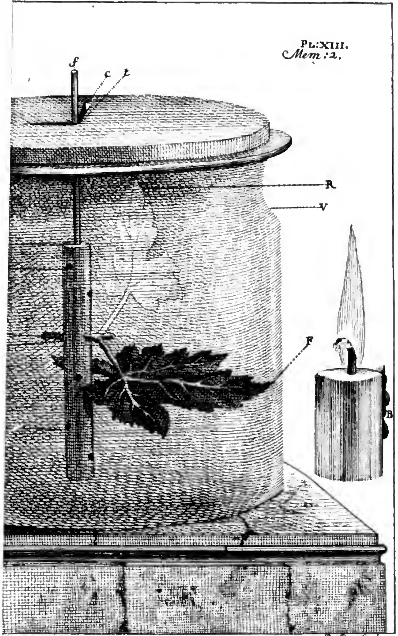

A. B... Sculp.




R. B... Sculp.

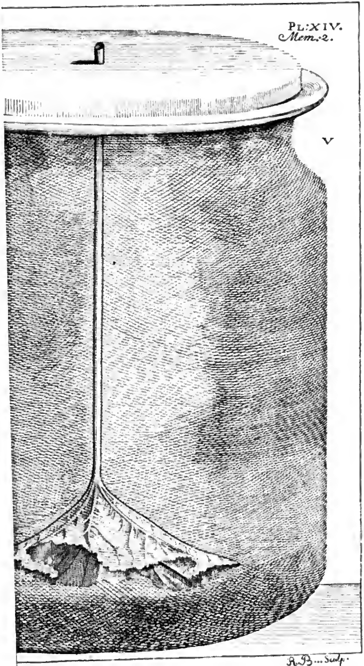
Pl: XII.
Mem: 2.

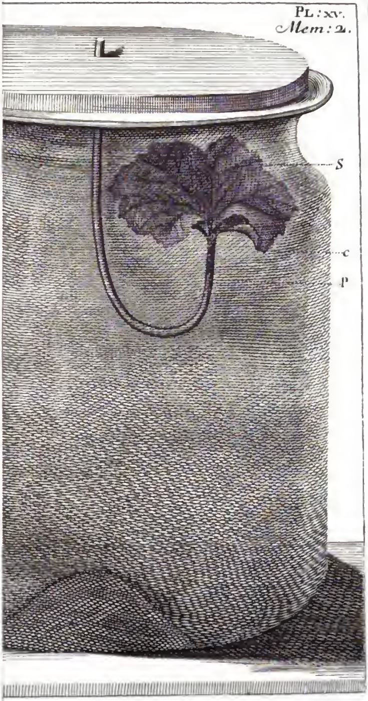




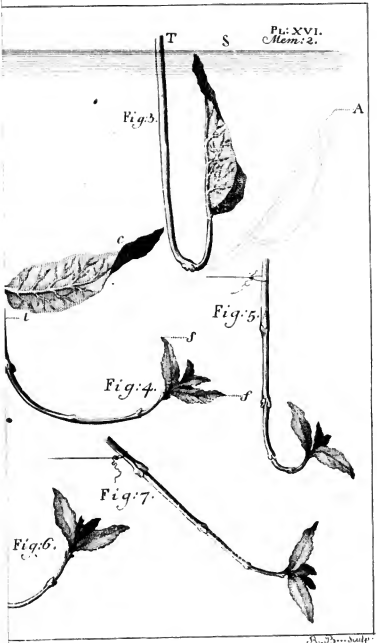

PL: XIII.
Mem: 2.

R. B... Sculp.


PL:XIV.
Mem.2.
V
R.B... Sculp.



PL: XV.
Mem: 2.
L
S
c
p



PL: XVI.
Mem: 2.
T
S
A
Fig. 3.
c
x
Fig. 5.
t
f
Fig. 4.
f
Fig. 7.
Fig. 6.
R. B... Sculp.

Pl:XVII.
Mem:2.

Fig:2.




Fig:1.

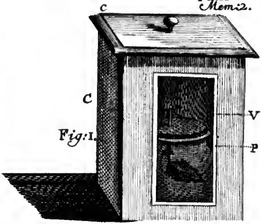
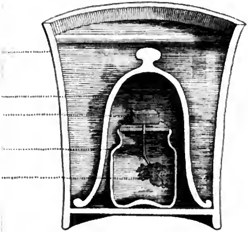
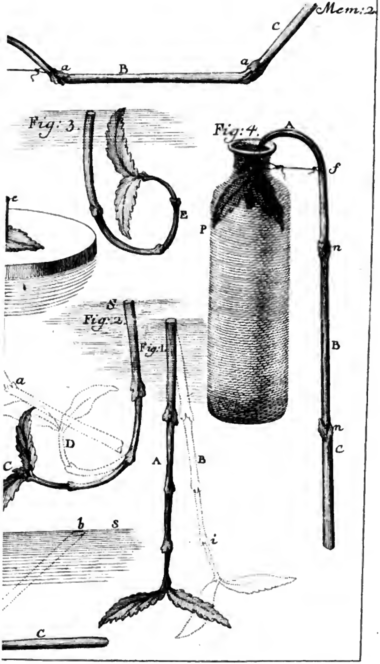


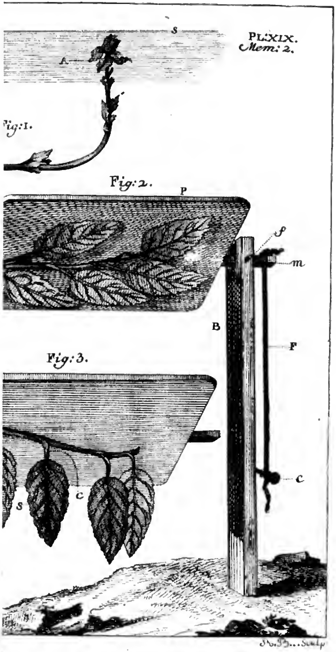

Fig:3.



R.B...Sculp.

PL: XVIII.
Mem: 2.




Pl. XIX.
Mem: 2.
Fig: 1.
Fig: 2.
Fig: 3.

# RECHERCHES
## *SUR L'USAGE*
# DES FEUILLES
## *DANS LES*
# PLANTES.

### TROISIEME MÉMOIRE.

*De l'arrangement des feuilles, sur les tiges & sur les branches, & de celui qu'on observe dans quelques autres parties des Plantes.*

§ LV. De l'arrangement des feuilles & de sa cause finale en général.

LV. APRÈS tout ce que je viens d'expofer fur les feuilles, il n'eft, je m'affure, aucun de mes lecteurs qui doute, qu'une de leurs principales fonctions ne foit de pomper la rofée. Cependant je ne penfe pas l'avoir encore fuffifamment établi. Les feuilles appliquées fur l'eau par leur furface inférieure, fe confervent des femaines & même des mois : cette furface eft toujours difpofée de maniere à recevoir l'humidité qui s'éleve de la terre : enfin, lorfque les feuilles viennent à perdre cette direction, elles la reprennent par un mouvement qui leur eft propre, & qui s'exécute avec affez de promptitude.

§. LV.

Ce font là, pour ainfi dire, trois conditions du problême auxquelles j'ai fatisfait : mais il en eft une quatrieme que je n'ai pas rempli : les feuilles fe recouvrent les unes les autres ; elles doivent donc fe nuire réciproquement dans l'exercice de la fonction que je leur ai affignée : celles qui font placées immédiatement au-deffous, doivent intercepter la rofée à celles qui font au-deffus.

La tranfpiration qui s'opere par les feuilles, exigeoit auffi que l'air circulât librement autour d'elles & qu'elles fe recouvriffent le moins qu'il étoit poffible.

L'Art avec lequel la Nature a pourvu au libre exercice de ces deux fonctions, eft un de ces faits qui font tous les jours fous les yeux, qu'on avoit même vu en partie, mais dont on n'avoit point encore la caufe finale. Il confifte dans une telle diftribution des feuilles fur les tiges & fur les branches, que celles qui fe fuivent immédiatement, ne fe recouvrent pas parce qu'elles font pofées fur différentes lignes.

Précis de la méthode de Sauvages & de celle de Linneus tirées de la diftribution des feuilles fur les tiges & fur les branches.

M. Sauvages, ~~Profeffeur de Médecine~~ dans l'Univerfité de Montpellier, a donné un Mémoire (1) fur une nouvelle méthode de connoitre les Plantes, où il établit quatre genres de diftributions dans les feuilles.

Il place dans le premier, les feuilles qu'il nomme *oppofées deux à deux.*

Il compofe le fecond des feuilles *verticillées, ou rangées trois à trois, quatre à quatre, par étage.*

(1) *Mémoire fur une nouvelle méthode de connoître les Plantes par les feuilles.* Affemblée publique de la fociété Royale des Sciences de Montpellier, 1743.

§. LVI.

Le troisieme renferme les feuilles *alternes, ou rangées l'une plus haut, l'autre plus bas, alternativement.*

Le quatrieme comprend les feuilles *éparses, ou rangées sans aucun ordre constant.*

M. Linneus, dans sa *Philosophia Botanica*, suit les mémes divisions, en y ajoutant d'autres caracteres. Voici ses termes, page 48. Édition in-8°. 1751.

„ Situs est dispositio foliorum in Plantæ Caule.

„ *Stellata* Verticillata cum folia plura quam duo verticillatim caulem ambiunt.

„ *Terna*, *Quaterna*, *Quina*, *Sena*, &c. sunt species nu-
„ meri stellatorum; *Nerium*, *Brabejum*, *Hippuris.*

„ *Opposita*, cum caulina folia duo, per paria decussatim,
„ e regione collocantur.

„ *Alterna*, cum unum post alterum tanquam per gradus exit.

„ *Sparsa*, cum in Planta sine ordine copiosissima.

„ *Conferta*, cum ita copiosa, ut ramos occupent totos, vix
„ relicto spatio.

„ *Imbricata*, si conferta & erecta ut invicem se, quoad par-
„ tem tegant.

„ *Fasciculata*, si ex eodem puncto plura folia prodeunt:
„ *Larix.*

§. LVI.

„ *Disticha*, si omnia folia duo latera rami tantum respiciunt: „ *Abies*, Diervilla „.

AVANT que j'eusse jetté les yeux sur les deux Ouvrages que je viens de citer, j'avois déja observé les quatre genres de distributions dont parle M. SAUVAGES; mais je les avois rangés différemment, & j'avois apperçu dans le quatrieme, une symmétrie qui me paroît avoir échappé aux deux célebres Botanistes, ainsi que la cause finale de ces distributions.

JE vais donc m'étendre un peu plus sur ce sujet que n'ont fait MM. SAUVAGES & LINNEUS. La matiere est intéressante par elle-même; mais elle le devient encore plus dans le rapport sous lequel nous la considérons.

Description des cinq *Ordres* de distributions qu'on observe dans les feuilles.

LVI. ON observe dans les feuilles cinq Ordres de distributions.

LE *premier* qu'on peut appeller *alterne*, (*Pl. XX. Fig.* 1.) & qui est le plus simple, est celui dans lequel les feuilles sont distribuées le long des branches, sur deux lignes parallèles à ces mêmes branches, & diamétralement opposées l'une à l'autre; en sorte qu'une feuille placée sur la ligne droite, *a*, est suivie immédiatement d'une autre située sur la ligne gauche, *b*, celle-ci l'est d'une troisieme, *c*, placée sur la ligne droite, & ainsi alternativement.

LE *second Ordre*, que l'on peut nommer *à paires croisées* (*Fig.* 2.), est composé de feuilles distribuées par paires, vis-à-vis l'une de l'autre, *a*, *b*, de façon que celles d'une paire croisent à angles droits celles de la paire qui suit, *c*, *d*.

LE *troisieme Ordre* que les Botanistes connoissent déja sous le nom de *feuilles verticillées* (*Fig.* 3.), est celui dans lequel les

les feuilles font diſtribuées autour des tiges ou des branches à-peu-près comme les rayons d'une roue le font autour du *Moyeu*. Cet Ordre peut être fousdiviſé par le nombre des feuilles, ſuivant qu'elles font diſtribuées de trois en trois, de quatre en quatre, &c.

Pour comprendre l'art de ces diſtributions, bornons-nous à la plus ſimple, à celle de trois en trois ; & repréſentons-nous deux triangles équilatéraux, circonſcrits à une branche & poſés horiſontalement l'un au-deſſus de l'autre, de maniere que leurs côtés ſe croiſent, & à chacun des angles deſquels ſoit placée une feuille. Par cet arrangement, les feuilles du triangle inférieur, *a*, *b*, *c*, répondront non aux feuilles du triangle ſupérieur, *d*, *e*, *f*, mais aux côtés de ce triangle. Il en ſera de même des feuilles diſpoſées ſur toute autre Figure à pluſieurs angles.

Le *quatrieme Ordre* peut ſe nommer en *quinconces* ( *Fig.* 4. ), & eſt compoſé de feuilles diſtribuées de cinq en cinq. Pour concevoir nettement cette diſtribution, tirons le long d'une baguette cinq lignes paralleles, & à égale diſtance les unes des autres. Au bas de la premiere ligne, marquons la place de la premiere feuille, *a*. Un peu au-deſſus, & ſur la troiſieme ligne, plaçons la ſeconde feuille, *b*. A égale diſtance de celle-ci, & ſur la cinquieme ligne, poſons la troiſieme feuille *c*. Plaçons la quatrieme feuille, *d*, ſur la ſeconde ligne : la cinquieme feuille, *e*, occupera la quatrieme ligne. Nous aurons ainſi une ſuite de cinq feuilles, dont les ſurfaces ne ſe recouvriront point.

Continuons & formons un ſecond quinconce : la premiere feuille *f*, de celui-ci ſe trouvera poſée préciſément ſur la même ligne que la premiere feuille, *a*, du quinconce précédent. Mais comme ces deux feuilles ſont placées à une diſtance

§. LVI. considérable l'une de l'autre, elles ne sauroient se nuire dans leurs fonctions.

Les cinq lignes que nous venons de tirer sur une baguette, la Nature les a tirées elle-même sur les tiges & sur les branches de plusieurs especes de Plantes, & en particulier sur celles de *Ronce*, où elles forment cinq cannelures ( *Pl. XXI. Fig.* 1, 2. ) très-distinctes, sur lesquelles les feuilles, *a*, *b*, *c*, *d*, &c. sont rangées. La coupe transversale (*Fig.* 2, *P.*) d'une semblable tige est un véritable pentagone.

Le *cinquieme Ordre* est le plus composé, & peut se nommer à *spirales redoublées* ( *Pl. XX. Fig.* 5. ) : il est formé de feuilles arrangées sur plusieurs spirales paralleles. Le nombre de ces spirales & celui des feuilles dont chaque tour est composé, peuvent donner naissance à des sousdivisions. Tantôt les spirales sont au nombre de trois, *a*, *b*, *c*, dont chaque tour renferme sept feuilles. Tantôt les spirales sont au nombre de cinq, dont chaque tour contient onze feuilles. Dans la premiere espece, on compte vingt-une feuilles dans un tour complet de trois spirales : dans la seconde espece, le tour complet de cinq spirales donne cinquante-cinq feuilles.

Traçons sur un bâton trois ou cinq spirales paralleles ; sur chaque tour de ces spirales, piquons à une distance à-peu-près égale les unes des autres, sept ou onze épingles, & nous aurons une idée très-nette de cet arrangement.

Ainsi dans la branche de *Pin* représentée dans la Planche XX. Fig. 5, les feuilles montent en formant trois spirales, qui partent des trois angles du triangle équilatéral, *a*, *b*, *c*. Les feuilles de la premiere spirale, *a*, sont rangées suivant les angles de l'heptagone *E.* Celles de la spirale, *b*, répondent aux angles de l'heptagone, *H.* Celles de la spirale, *c*, aux

§ LVII.

angles de l'heptagone *L.* Il suit de-là, que ces feuilles sont placées correspondamment aux angles d'une figure à 21 côtés. Dans le Sapin, où l'on compte cinq spirales, les feuilles de chacune répondent à un endecagone, & forment sur les jeunes pousses, des cannelures très-sensibles.

LA découverte de cet Ordre est due à la grande sagacité de M. CALANDRINI. Il ne paroît pas du moins que les Botanistes aient connu cette distribution.

Liste de 125 especes de Plantes rangées suivant les cinq *Ordres* de distributions des feuilles.

LVII. J'AI été très-frappé, je l'avoue, de ces distributions des feuilles; & je me suis livré avec un extrême plaisir, aux sentimens d'admiration qu'elles ont excité chez moi, pour cette SAGESSE ADORABLE qui a si bien approprié les moyens à la fin.

Dès lors, j'ai été fort attentif à observer les Plantes qui me sont tombées sous la main, afin de juger de l'Ordre auquel je devois les rapporter. Voici une liste des especes que j'ai examinées & recueillies dans cette vue. Il m'eût été aisé de grossir cette liste; mais j'ai cru pouvoir me borner à ce petit nombre d'exemples. Je ne traite point ce sujet en Botaniste; je le traite en simple Observateur.

*LISTE de 125 Eſpeces de Plantes, diſtribuées en cinq Ordres, ſuivant l'arrangement de leurs feuilles* ( LVI. ).

| 1. ORDRE. | 2 ORDRE. | 3. ORDRE | 4. ORDRE. | 5. ORDRE. |
|---|---|---|---|---|
| ESPECES *herbacées.* | ESPECES *herbacées.* | ESPECES *herbacées.* | ESPECES *herbacées.* | ESPECES *herbacées.* |
| L'Avoine. | La Belle de Nuit | Le Caille-lait. | L'Abſynthe. | |
| Le Bled. | Le Chanvre. | Le Grateron. | L'Amaranthe. | |
| La Courge. | La Croix de Malthe. | Total 2 Eſpeces | L'Arrête-Bœuf. | ESPECES *ligneuſes.* |
| Le Creſſon du Perou. | L'Epurge, ou grand Tithimale. | ESPECES *ligneuſes.* | L'Atriplex. | Le Pin. |
| L'Eſparſette. | L'Hyſſope | Le Genévrier | La Balſamine. | Le Sapin. |
| La Fougere. | La Lavande. | Le Grenadier. | Le Bouillon-Blanc. | Total 2 Eſpec |
| Le Gramen. | La Meliſſe. | Le Laurier-roſe. | Le Bled noir. | |
| Le Haricot. | La Mercuriale. | Le Myrthe | Le Cerfeuil. | |
| Le Jonc. | Le Mille-pertuis | Total 4 Eſpeces | La Chicorée. | |
| Le Lizeron. | L'Oeillet. | | Le Chou. | |
| Le Melon. | L'Ortie | | La Cryſantemum. | |
| L'Orge. | Le paſſe velours | | L'Epinard. | |
| Le Pois. | La Sauge. | | L'Eſtragon. | |
| Le Seigle | La Scabieuſe. | | La Julienne. | |
| La Tubereuſe. | La Verveine | | Le Laiteron. | |
| Total 15 Eſpec | Total 15 Eſpec | | Le Lis. | |
| ESPECES *ligneuſes.* | ESPECES *ligneuſes.* | | La Mauve. | |
| Le Coudrier. | Le Buis | | La Mélanſeme. | |
| Le Chataigner. | Le Chevre-feuille. | | Le Navet. | |
| Le Charme. | La Citronelle. | | Le Pied-d'Alouette. | |
| La Lierre. | La Clématis. | | La Poiree. | |
| Le Neflier. | L'Erable. | | La Rave. | |
| L'Orme. | Le Troëne. | | Le Seneçon. | |
| La Paſſion. | Le Frêne. | | Le Soleil. | |
| Le Tilleuil. | Le Fuſain. | | Le Souci. | |
| La Vigne. | Le Jaſmin. | | Le Tithimale à fleurs jaunes. | |
| Total 9 Eſpeces. | Le Laurier-thim. | | Le Thlaſpi. | |
| | Le Lilas. | | Le Trefle. | |
| | Le Maronnier. | | Total 28 Eſpec | |
| | L'Olivier. | | ESPECES *ligneuſes.* | |
| | Le Plane. | | L'Abricotier | |
| | Le Romarin. | | | |

| 1. ORDRE. | 2. ORDRE. | 3. ORDRE. | 4. ORDRE. | 5. ORDRE. |
|---|---|---|---|---|
| | ESPECES *ligneufes.* | | ESPECES *ligneufes.* | |
| | L'Obier. | | L'Acacia. | |
| | Le Sureau. | | L'Althéa. | |
| | Total 47 Efpec. | | L'Amandier. | |
| | | | L'Aubepine. | |
| | | | Le Cerifier. | |
| | | | Le Citronnier. | |
| | | | Le Coignaffier. | |
| | | | Le Chêne. | |
| | | | L'Eglantier. | |
| | | | L'Epine-vinette. | |
| | | | Le Figuier. | |
| | | | Le Framboifier. | |
| | | | Le Girofier. | |
| | | | Le Grofeiller. | |
| | | | Le Houx. | |
| | | | L'If. | |
| | | | Le Laurier-Cerife. | |
| | | | Le Laurier-à-dard | |
| | | | Le Mérifier. | |
| | | | Le Meurier. | |
| | | | Le Noyer. | |
| | | | L'Oranger. | |
| | | | L'Ofier. | |
| | | | Le Pêcher. | |
| | | | Le Peuplier. | |
| | | | Le Poirier. | |
| | | | Le Pommier. | |
| | | | Le Prunier. | |
| | | | La Ronce. | |
| | | | Le Rofier.. | |
| | | | Le Tremble. | |
| | | | Le Saule. | |
| | | | Total 33 Efpec. | |

§. LVII. Réfultats de cette lifte.

IL réfulte de cette lifte ;

1°. QUE des 125 efpeces dont elle eft compofée, 24 appartiennent au premier Ordre ; 32 au fecond ; 6 au troifieme ; 61 au quatrieme ; 2 au cinquieme.

2°. QUE la plupart des efpeces qui rampent, ou dont les tiges ne fauroient fe foutenir qu'à l'aide de petites mains, appartiennent au premier Ordre.

3°. QUE les Plantes à tuyau, ou dont les feuilles font faites en maniere d'épée, viennent fe ranger dans le même Ordre.

4°. QU'ENTRE les efpeces à *Oignon*, il en eft qui appartiennent au premier Ordre ; & qu'il en eft d'autres qui appartiennent au quatrieme Ordre.

5°. QUE parmi les Plantes qui portent le même nom générique, il y en a qui fe rangent fous différens Ordres.

Réflexions à ce fujet.

LORSQUE l'on aura pouffé plus loin ces obfervations, on pourra mieux juger de ces réfultats. C'eft ce qu'on peut fe promettre des Botaniftes. Ils fe font déja beaucoup exercés à chercher dans les feuilles des caracteres propres à diftinguer les Plantes, à les ranger en claffes & en genres. Le tiffu des feuilles, leurs formes, leurs proportions, leurs directions, leur arrangement ont fixé tour à tour leurs regards. M. SAUVAGES a été fur-tout frappé des diftributions des feuilles ; & fi la méthode qu'elles lui ont donné lieu d'imaginer, ( LV. ) a des défauts qui lui font propres, elle peut au moins fournir dans certains cas, des caracteres fubfidiaires qui ne doivent pas être négligés. Un exemple éclaircira ma penfée. Suppofons que le *Laurier-rofe* & le *Laurier-cerife* fe reffemblaffent par tous les caracteres qui ont été employés pour diftinguer les Plantes ;

il feroit facile de les caractériser par l'arrangement de leurs feuilles; le *Laurier-rose* appartenant au troisieme Ordre, & le *Laurier-cerise* au quatrieme. Je desire donc que ce que j'ai dit sur l'arrangement des feuilles, & ce qu'il me reste encore à en dire', serve à perfectionner la méthode dont il s'agit. La maniere dont j'ai rangé les cinq Ordres de distributions, est peut-être la plus méthodique: elle est fondée sur la regle qui veut qu'on passe du simple au composé.

Je suis au reste, très-persuadé qu'on découvrira plusieurs autres genres de distributions dans les feuilles: mais je ne présume pas qu'aucun de ces genres détruise le principe que j'ai posé, sur la cause finale de ces distributions (LV.).

Précautions à prendre pour bien juger de la distribution des feuilles dans chaque espece.

LVIII. On usera de quelques précautions en comptant les feuilles.

En premier lieu, pour éviter toute méprise, on tiendra le doigt fixé sur le bouton, ou sur la feuille d'où l'on fera parti.

En second lieu, on s'arrêtera à quelque distance de l'extrémité supérieure de la branche, parce que les boutons étant fort serrés à cet endroit, y occasionent une sorte de confusion.

En troisieme lieu, on choisira des jets de l'année, les plus longs, les plus droits & les plus isolés.

Enfin, on fera moins d'attention aux feuilles qu'aux boutons dont elles partent.

On sentira mieux l'utilité de ces précautions par ce qu'il me reste à exposer sur ce sujet.

§ LIX.
Que les changemens que certains accidens apportent à la direction naturelle des feuilles, déguisent souvent l'*Ordre* de distribution des feuilles.

LIX. On pourra se trouver embarrassé à déterminer l'Ordre auquel une Plante devra être rapportée. Cet embarras proviendra de plusieurs sources. J'indiquerai les principales.

On a vu ci-dessus ( LIV, LIII. ), que la direction des feuilles d'un jet dépend de la position de ce jet relativement à l'horison. Lorsqu'il est horisontal, ou lorsqu'il est voisin d'un abri, toutes ses feuilles se trouvent dirigées dans le même sens, les unes par rapport aux autres. Le contournement qui s'est fait dans plusieurs de ces feuilles, les a toutes disposées dans le même plan. Il faut donc y regarder de très-près, pour découvrir l'Ordre de leur arrangement. J'ai vu des jets de *Laurier-cerise* voisins d'un abri ( *Pl. IX.* ), dont toutes les feuilles s'étoient disposées de maniere qu'on les auroit cru distribuées suivant le premier Ordre ( LVI. ).

Exemple pris du *Jonc*.

Le *Jonc* m'a offert quelque chose de plus frappant. Considérant plusieurs Plantes de cette espece, qui avoient crû le long d'un abri ( *Pl. XXII. A, A.* ), j'ai été surpris de voir que toutes les feuilles, *f, f, f,* de ces Plantes étoient posées les unes au-dessus des autres, sur le même côté de la tige. Le côté qui regardoit l'abri, étoit absolument dépourvu de feuilles. Ce n'étoit point, comme on pourroit le croire, parce que les boutons placés sur cette partie de la tige, n'avoient pu se développer. Si cela eut été ainsi, ces *Joncs* auroient dû paroître moins chargés de feuilles qu'à l'ordinaire: cependant, ils en étoient très-garnis; & ce qui est plus décisif, les intervalles qui séparoient ces feuilles, étoient beaucoup plus petits qu'ils ne le sont dans le commun des *Joncs*. On voyoit très-distinctement, qu'une troisieme feuille étoit venue se loger entre deux feuilles placées originairement sur la même ligne. La place qu'occupoit cette feuille, répondoit précisément à celle qu'elle auroit dû occuper sur le côté opposé de la tige.

Si

§ LIX.

Si j'eusse ignoré le retournement des feuilles, j'aurois été fort embarrassé à expliquer ce fait : je doute même qu'il eût fixé mes regards. Mais instruit de ce que j'en devois penser, j'ai cherché dans la campagne, des *Joncs* parfaitement isolés : j'en ai trouvé un grand nombre ; & j'ai observé, que les feuilles de tous ces *Joncs* étoient distribuées alternativement sur deux lignes, suivant le premier Ordre ( *Pl. XXIII.* ) (LVI.).

Cet arrangement est aisé à reconnoître dans les cannes de *Roseau*. La place des boutons y est extrêmement sensible, & indique dans quel Ordre on doit ranger cette Plante.

J'ai examiné l'extérieur des *Joncs*. La partie inférieure de leurs feuilles tient à un tuyau qui embrasse la tige, & tourne autour d'elle. On peut sans le moindre effort, faire tourner ce tuyau avec les doigts, & déterminer ainsi à son gré l'arrangement des feuilles.

Les mêmes variétés qu'on s'est plû à produire dans l'arrangement des feuilles du *Jonc*, on peut les retrouver dans la campagne : la diversité des abris & des expositions en fournissent mille exemples.

J'ai vu le même jeu dans d'autres especes de Plantes *à tuyau*, en particulier dans le *Gramen*.

J'ai coupé des *Joncs* ; je les ai portés dans mon cabinet, où leur extrémité inférieure a été plongée dans des vases pleins d'eau : leurs feuilles ne s'y sont données aucun mouvement. Les feuilles du *Jonc* changent apparemment de direction, quand elles sont encore souples.

Réflexion à ce sujet, sur ce que dit

M. Linneus parle de la direction des feuilles, comme d'un caractere. „ Folium, dit-il, page 42 - 49. Philosophiæ Bota-

§. LIX. Linnæus des différentes directions des feuilles considérées comme *Caractères*.

„ nicæ; conſideratur ſecundum *ſimplicitatem*, *compoſitionem* aut „ *determinationem*.

„ C. *Determinatio*, aliunde ( nec a propria ſtructura ) notam „ adquirit ; uti a *Loco*, *Situ*, *Inſertione* aut *Directione*. *Di-* „ *rectio*.

„ *Adverſum*, quod latus ( non cœlo, ſed ) meridiei ob- „ vertit : *Amomum*.

„ *Obliquum*, cum baſis Folii cœlum, apex horiſontem „ ſpectat ; *Protea*, *Fritillaria*.

„ *Inflexum*, ( Incurvum ) dum ſurſum arcuatur verſus Caulem.

„ *Adpreſſum*, dum diſcus Folii approximatur Cauli.

„ *Erectum*, quod ad angulum acutiſſimum Cauli adſidet.

„ *Patens*, quod ad angulum acutum Cauli inſidet.

„ *Horiſontale*, quod ad angulum rectum a Caule diſcedit.

„ *Reclinatum*, quod deorſum curvatur, ut apex fiat baſi in- „ ferior ; quibuſdam etiam *Reflexum* dicitur.

„ *Revolutum*, quod deorſum revolvitur.

„ *Dependens*, quod recta terram ſpectat.

„ *Radicans*, ſi Folium radices agat, &c.

Nous voyons aujourd'hui que tous ces prétendus caractères, pris de la direction des feuilles, ſont de purs accidens. Un Botaniſte qui ignoreroit l'effet des abris, & qui obſerveroit des

*Joncs*, dont les uns auroient leurs feuilles distribuées sur une seule ligne, les autres sur deux, trois ou quatre lignes, seroit tenté de les croire d'especes différentes. Il est, en effet, bien des especes qui ne se différencient pas par des caracteres plus saillans.

Que deux ordres paroissent quelquefois réunis dans le même sujet.

LX. Deux Ordres paroissent quelquefois réunis dans le même sujet. On ne sait alors auquel donner la préférence : une médiocre attention peut cependant suffire pour déterminer le vrai. On sera plus rarement exposé à cet embarras à l'égard des arbres & des arbrisseaux qu'à l'égard des herbes ; dans celles-ci, les distributions sont moins régulieres, & les intervalles qui sont entre les feuilles, y suivent des proportions moins exactes.

Exemples.

Je ferai pourtant remarquer qu'il est des Plantes qui embrassent réellement deux Ordres : entre les Plantes *ligneuses*, le *Mirthe*, le *Grenadier*, & une espece d'*Osier d'un rouge brun* ; entre les *Herbacées*, le *Chanvre* nous en fournissent des exemples.

Le *Mirthe* & le *Grenadier* ont leurs feuilles distribuées, les unes suivant le second Ordre, les autres suivant le troisieme ( LVI. ). Dans l'*Osier d'un rouge brun* ( *Pl. XXI. Fig.* 3. ), les feuilles inférieures, *a*, *b*, *c*, *d*, sont arrangées suivant le second Ordre, les supérieures, *e*, *f*, *g*, *h*, *i*, *k*. suivant le quatrieme. Il en est de même du *Chanvre*.

Dans les especes qui appartiennent au troisieme Ordre ( LVI. ), le nombre des polygones que forment les feuilles autour de la tige ou des branches, varie beaucoup. Dans le *Grateron*, par exemple, les feuilles composent des polygones de 6, 7 & 8 côtés, &c.

§. LXI. Maniere de s'y prendre pour reconnoitre l'*Ordre* dominant.

CES variétés m'ont paru foumifes à une loi ; c'eft que le nombre des angles des polygones augmente ou diminue en proportion de la groffeur des branches ou des tiges. Suivant cette loi, une branche qui n'a pas affez de circonférence, pour que quatre feuilles puiffent y être pofees les unes à côté des autres fans fe recouvrir, cette branche, dis-je, porte des feuilles diftribuées de trois en trois, ou par paires. C'eft ce qui s'obferve dans les petites branches & à l'extrêmité des plus groffes. Lors donc qu'on veut juger de l'Ordre d'une Plante, on doit fe fixer aux branches ou aux tiges de moyenne groffeur.

Irrégularités qui s'obfervent quelquefois dans les diftributions des feuilles, & qui tiennent principalement à leur pofition & à leurs diftances refpectives.

LXI. LA pofition & la diftance relative des feuilles, font une autre fource de variété ou de confufion, comme je l'ai déja infinué ( LX. ).

QUELQUEFOIS le premier Ordre fe rapproche du fecond ; le fecond, du premier. Il en eft à-peu-près de même du troifieme & du quatrieme.

Sources de ces irrégularites.

CES irrégularités proviennent, fans doute, de ce que la tige ou la branche ne fe prolonge pas également de tous côtés. Le bouton qui auroit dû percer à une certaine hauteur, perce plus bas, fi les fibres qui enveloppoient le germe de ce bouton, ne fe font pas autant prolongées que celles qui enveloppoient le germe du bouton placé fur le côté oppofé.

REMARQUEZ cependant que ces irrégularités ne détruifent point ce que j'ai avancé fur la caufe finale de ces diftributions ( LV. ). L'arrangement eft moins régulier, mais il produit les mêmes effets effentiels.

Variétés qu'offre le

LXII. LE quatrieme Ordre a fes variétés.

§. LXII.
*quatrième Ordre* de diſtribution des feuilles.

Les Plantes qui lui appartiennent n'ont pas toujours leurs feuilles diſtribuées exactement de cinq en cinq ( LVI. ). On y obſerve des ſuites de trois, de ſept, & de huit feuilles : mais ces ſuites ſont rares, comme on peut le voir par la table ſuivante : je ne me rappelle pas d'en avoir jamais vu dans le Prunier.

Au reſte, les variétés dont je viens de parler, paroiſſent dépendre ſur-tout de l'inflexion des branches, ou de certains accidens qui empêchent le développement de quelques boutons, ou qui en ſont développer de ſurnuméraires.

*TABLE de quelques distributions irrégulieres du quatrieme Ordre* ( LVI. ).

| 1. *Poirier.* | 2. *Prunier.* | 3. *Abricotier.* | 4. *Pescher.* | 5. *Peuplier.* | 6. *Cerisier.* | 7. *Figuier.* | 8. *Groseiller.* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Branche de 3 pieds ½ | Branche de 3 pieds | Branche de 4 pieds | Branche de 3 pieds | Branche de 1 pied ½ | Branche de 2 pieds | Branche de 2 pieds | Branche de 2 pieds |
| 5. | 5. | 5. | 5. | 5. | 5. | 5. | 5. |
| 5. | 5. | 5. | 5. | 5. | 5. | 5. | 5. |
| 5. | 5. | 5. | 5. | 5. | 5. | | 5. |
| 5. | 5. | 8. | 5. | 5. | 5. | | |
| 5. | 5. | 5. | 5. | 5. | | | |
| 5. | 5. | 5. | 5. | 5. | | | |
| | 5. | 8. | 3. | | | | |
| | 5. | 8. | 3. | | | | |
| | 5. | 8. | 3. | | | | |
| | 5. | 8. | | | | | |
| | | *Pommier.* | *Meurier.* | *Tremble.* | *Framboisier.* | | |
| | | Branche de 1 pied 9 pouces | Branche de 3 pieds 4 pouces | Branche de 3 pieds 10 pouc. | Branche de 3 pieds | | |
| | | 5. | 2. | 5. | 5. | | |
| | | 3. | 7. | 5. | 5. | | |
| | | 5. | 5. | 5. | | | |
| | | 5. | 5. | | | | |

§ LXII.

Il est une autre variété du quatrieme Ordre, qui revient beaucoup plus fréquemment que la précédente. Voici en quoi elle consiste.

Lorsqu'on compte les feuilles, en suivant l'ordre des lignes sur lesquelles elles sont placées ( LVI. ), la seconde ligne se trouve tantôt à la droite de la premiere, & tantôt à la gauche: la troisieme feuille ( *Pl. XX. Fig.* 4, *c.* ) du quinconce qui est toujours placée sur la seconde ligne, se trouve donc tantôt sur la droite du jet, & tantôt sur la gauche. Ainsi l'espece de spirale que les feuilles forment par leur arrangement, monte autour de la branche ou du jet, tantôt de droite à gauche, tantôt de gauche à droite.

Cette variété n'a jamais lieu dans le même jet: elle ne peut se rencontrer que dans différens jets d'une même Plante.

De soixante & quinze pieds de *Chicorée*, j'en ai compté quarante-trois dont les feuilles étoient placées sur une spirale qui montoit de droite à gauche; trente dont la spirale alloit de gauche à droite; un qui avoit poussé sur la même racine deux tiges égales en grosseur & en longueur, dont un portoit des feuilles distribuées de droite à gauche, & dont l'autre avoit les siennes arrangées en sens contraire; un enfin, qui avoit huit tiges inégales, dont la principale avoit ses feuilles distribuées de gauche à droite, les autres de droite à gauche.

J'ai observé un jeune *Mérisier*, qui avoit poussé six branches principales: sur trois de ces branches, la spirale montoit de droite à gauche; sur les trois autres, de gauche à droite.

Je ne sais s'il est des especes, dont les individus n'offrent

§. LXIII

point des exemples de cette variété. Je l'ai, du moins, obſervée dans toutes celles que j'ai eu occaſion d'examiner.

Particularité très-remarquable que préſente le *quatrieme Ordre* de diſtribution des feuilles, & dont la fin paroit être d'aſſurer mieux aux feuilles le plein exercice de leurs fonctions.

LXIII. Je ne mets point au rang des variétés du quatrieme Ordre, une particularité qui mérite une grande attention. J'ai dit en décrivant cet Ordre (LVI.), que la premiere feuille (*Pl. XX. Fig.* 4. *f.*) du ſecond quinconce répondoit préciſément à la premiere feuille, *a*, du premier quinconce. Un jour que j'obſervois attentivement un jet d'*Abricotier* (*Pl. XXI. Fig.* 4.), je remarquai que la premiere feuille, *b*, du ſecond quinconce déclinoit un peu à droite de la ligne ſur laquelle la premiere feuille, *a*, du premier quinconce ſe trouvoit placée. J'obſervai que cette déclinaiſon continuoit dans le même ſens, & ſuivant la même proportion, dans toutes les feuilles correſpondantes, *c*, *d*, *e*; & que cela formoit une ſpirale qui tournoit autour de la tige.

Je ſoupçonnai d'abord que c'étoit là un de ces cas particuliers, dont on ne peut tirer aucune conſéquence. Mais ayant examiné un grand nombre d'autres jets de la même eſpece, & des jets d'eſpeces différentes, je vis dans tous la même particularité, la même déclinaiſon. Tantôt la ſpirale montoit de droite à gauche, tantôt de gauche à droite (LXII).

Cette obſervation m'a fait un extrême plaiſir, parce qu'elle m'a paru une eſpece de démonſtration de la fin que j'ai aſſignée (LV.) à l'arrangement des feuilles. La déclinaiſon graduelle des feuilles correſpondantes de la même tige prévient le recouvrement, & aſſure à chaque feuille le plein exercice de ſes fonctions.

Autres moyens relatifs à la même fin.

J'ai cherché dans tous les autres Ordres, des diſpoſitions analogues, mais je n'en ai point encore découvert. L'inflexion des tiges & des branches, qui eſt toujours très-fréquente, la diverſité

diverſité de la poſition des jets relativement à l'horiſon, le changement de direction des feuilles produit par le voiſinage des abris, ou par la différence de chaleur, contribuent beaucoup à empêcher les feuilles correſpondantes d'un même jet de ſe recouvrir.

§. LXIV.

Variétés qu'offre le *cinquieme Ordre* de distribution des feuilles.

LXIV. Une des principales variétés du cinquieme Ordre (LVI.), ſont de petits boutons épars çà & là, ſans aucune régularité apparente, & qui interrompent quelquefois la ſuite des feuilles.

Je dirai à cette occaſion, que le *Sapin*, qui appartient à cet Ordre (LVII.), paroît ſe rapprocher du troiſieme, à certains égards (LX.). Ses feuilles ſont arrangées ſur cinq ſpirales paralleles, dont chaque tour en contient onze (LVI.). Il pouſſe de diſtance en diſtance de petits rameaux, qui ſont arrangés autour de la tige, à-peu-près comme le ſont les feuilles des Plantes qui appartiennent au troiſieme Ordre.

Je n'ai pas encore obſervé ſi les ſpirales du cinquieme Ordre montent conſtamment dans le même ſens, ou s'il n'y a point à cet égard des variétés ſemblables à celles du quatrieme Ordre (LXII.), comme il y a lieu de le ſoupçonner.

Que les branches ſont diſtribuées comme les feuilles & pourquoi.

LXV. Les branches ſortent des mêmes boutons que les feuilles, d'où il ſuit que celles-là doivent obſerver le même Ordre que celles-ci. C'eſt auſſi ce qu'on apperçoit ſur les arbres que l'Hiver a dépouillés de leurs feuilles. Mais cette diſtribution eſt ordinairement moins ſenſible dans les plus groſſes branches, qu'elle ne l'eſt dans les plus petites, & dans celles de moyenne groſſeur.

Que l'Ordre de diſtribution des

La forme extérieure des Plantes, & en particulier celle des arbres, eſt un problême qui n'a point encore été réſolu.

§. LXV. branches ne paroit pas suffire pour rendre raison de la forme extérieure des Arbres.

IL est des arbres dont la forme est, à-peu-près, hémisphérique. D'autres tiennent de l'elyptique, de la parabolique, &c. Il en est de forme très-bisarre, & qu'on a peine à déterminer.

JE ne crois pas qu'on puisse trouver la solution de ce problême dans l'arrangement des branches. Des arbres qui appartiennent au même Ordre, diffèrent par leur forme. D'autres qui ne dépendent point du même Ordre, se ressemblent par leur forme.

Disposition des feuilles de quelques especes *herbacées.*

LXVI. DANS les herbes qui s'élevent si peu, que leurs feuilles touchent immédiatement la surface de la terre, ces feuilles sont arrangées autour du *collet*, ou du pied de la Plante, en maniere d'étoile (*Pl. XXIII. Fig.* 2.), dont les rayons sont plus ou moins nombreux, suivant l'espece. Le *Plantain* en fournit un exemple.

D'AUTRES herbes, comme le *Bouillon-blanc*, ont leurs plus grandes & plus basses feuilles disposées en forme d'entonnoir. La surface supérieure est à l'intérieur. Cet entonnoir peut rassembler l'eau des pluies & celle des rosées; & nous avons vu (V.) que dans les feuilles du *Bouillon-blanc*, la surface supérieure a plus de disposition à pomper l'humidité que n'en a celle qui lui est oposée. C'est par-tout, comme on voit, même fin, & moyens analogues (LV.).

De l'arrangement des fleurs & des fruits.

Qu'il n'observe pas toujours le même *Ordre* que les feuilles dans chaque espece. Exemples.

LXVII. LES fleurs ou les fruits en *grappe*, ne suivent pas toujours l'arrangement des feuilles. Les différens grains qui composent chaque piramide, ne sont pas constamment disposés autour de la tige qui les rassemble, comme le sont les feuilles sur les branches. Nous en avons des exemples dans la *Vigne* & dans le *Marronnier d'Inde.*

LES feuilles de la *Vigne* suivent exactement le premier

§ LXVII.

Ordre (LVII.). Les grains du *Raiſin* ſont diſtribués ſur la tige de la grappe d'une maniere irréguliere, & qu'il ſeroit aſſez difficile de décrire. J'en ai trouvé cependant qui étoient diſtribués, les uns ſuivant le ſecond Ordre, les autres ſuivant le quatrieme. Et pour être plus ſûr de leurs arrangemens, je me ſuis ſur-tout attaché à des *Raiſins* qui n'étoient encore qu'en fleurs. Les changemens que l'accroiſſement produit, & ceux qui naiſſent de mille autres circonſtances, peuvent déguiſer à nos yeux la véritable diſtribution des grains.

Les feuilles du *Marronnier d'Inde* ſont arrangées par paires, ſuivant le ſecond Ordre (LVII.). Les piramides que compoſent les fleurs de cet arbre, n'offrent rien de plus régulier à cet égard, que les grappes du *Raiſin.*

Il n'en eſt pas de même des fleurs du *Giroflier* & de celles du *Lilas.* Elles ſuivent aſſez exactement l'Ordre de leurs feuilles.

Le *Froment*, l'*Orge commune*, le *Seigle*, l'*Ivraie* & les autres Plantes de ce genre ont leurs ſemences diſtribuées comme leurs feuilles.

Les fleurs & les fruits tranſpirent : ils participent encore au bénéfice des roſées : une diſtribution pareille à celle des feuilles, ne leur étoit pas inutile ; mais ils n'y exigeoient pas la même régularité.

Qu'il en eſt de même de l'arrangement des épines.

LXVIII. Les épines dont pluſieurs eſpeces de Plantes ſont armées, nous offrent dans leurs diſtributions les mêmes variétés que leurs fleurs & les fruits. On diſtingue les épines en *ligneuſes* & *corticales* : celles-là partent du bois, celles-ci de l'écorce. Il m'a paru que les épines *ligneuſes* ſuivent le même arrangement que les feuilles : telles ſont celles du *Poirier* &

§. LXIX.

du *Prunier sauvage*, qui sont elles-mêmes de petites branches : telles sont encore celles de l'*Acacia* & de l'*Epine-vinette*. Les épines *corticales* m'ont paru distribuées d'une maniere très-irréguliere, mais dans laquelle j'ai cru appercevoir quelquefois des traces du cinquieme Ordre ( LVI. ). Telles sont les épines de l'*Eglantier* & de la *Ronce*.

Remarque à ce sujet.

LES épines *ligneuses* peuvent servir de défense ou d'appui aux parties qu'elles avoisinent. Il convenoit qu'elles observassent l'arrangement de ces parties.

Qu'en général, les racines n'offrent rien de régulier dans leurs distributions.

Reflexion sur ce sujet.

Radicules du *Haricot* distribuées neanmoins avec beaucoup de symmétrie.

LXIX. Nous ne chercherons point dans les racines, des distributions semblables à celles que nous avons admirées dans les feuilles : elles y seroient superflues. Les racines habitent un autre élement. Elles ont comme les feuilles, des fonctions qui leur sont propres, & qui n'exigeoient pas qu'elles suffent distribuées suivant les mêmes Ordres. Quand on arrache au hasard une Plante soit *herbacée*, soit *ligneuse*, on n'apperçoit dans les racines aucun arrangement. Elles paroissent se ramifier, se diviser & se sousdiviser de la maniere la plus irréguliere. J'ai donc été très-agréablement surpris d'une petite découverte que le *Haricot* m'a donné lieu de faire. J'avois mis germer des feves de cette Plante sur une éponge imbibée d'eau; après que le germe eut fait un certain progrès, je remarquai qu'il partoit de la maitresse racine ( *Pl. XXI. Fig. 5.* ) quatre rangées de radicules *r*, *r*, *r*, *r*, posées exactement les unes au-dessus des autres, à égales distances, sur quatre lignes paralleles, qui partageoient la maitresse racine suivant sa longueur en quatre segmens égaux.

Invitation à faire là-dessus de nouvelles recherches sur l'arran-

SI l'on compare cet arrangement avec ceux qu'on observe dans les feuilles, on reconnoitra qu'il suit une regle précisément contraire à celle qui détermine l'arrangement de ces dernieres ( LV. ). Les moyens répondent aux fins.

CETTE obfervation nous invite à chercher dans les racines de toutes les Plantes, un arrangement qu'on y avoit méconnu jufques ici. Et comme les racines changent beaucoup en s'étendant & en fe ramifiant, on préférera de les examiner peu de tems après leur naiffance, en faifant germer des graines de différentes efpeces dans des éponges imbibées d'eau.

§. LXIX. gement fecret qui pourroit fe rencontrer dans les racines de bien des efpeces.

# EXPLICATION
## *DES FIGURES*
### DU TROISIEME MÉMOIRE.

#### *PLANCHE XX.*

La Figure 1 repréſente un jet de *Coudrier*, dont les feuilles ſont rangées *alternativement* ſur deux lignes paralleles & oppoſées ; en ſorte qu'une feuille, *a*, placée ſur la droite, eſt ſuivie immédiatement d'une autre feuille, *b*, placée ſur la gauche, celle-ci d'une troiſieme, *c*, placée ſur la droite ; cette derniere, d'une quatrieme, *d*, placée ſur la gauche, &c.

La Fig. 2 eſt celle d'un jet de *Lilas*. Les feuilles ſont diſtribuées *par paires* qui ſe croiſent à angles droits ; les feuilles, *a*, *b*, croiſent les feuilles, *c*, *d*, placées immédiatement au-deſſus.

La Fig. 3 montre un jet de *Grenadier*. Les feuilles ſont arrangées trois à trois autour de la tige, avec cette régularité, que les feuilles ſupérieures, *d*, *e*, *f*, répondent aux intervalles qui ſont entre les feuilles inférieures, *a*, *b*, *c*. On nomme ces feuilles *verticillées*.

La Fig. 4 fait voir un jet de *Prunier*. On y obſerve que les feuilles y ſont rangées ſur les angles d'un *pentagone*,

comme il eſt deſſiné au bas de la figure. On voit que ſi l'on nomme 1. l'angle ſur lequel eſt la premiere feuille, *a*, la feuille la plus prochaine, en montant à droite, *b*, répondra à l'angle 3; la ſuivante, *c*, à l'angle 5; la quatrieme, *d*, à l'angle 2; la cinquieme, *e*, à l'angle 4.; la ſixieme, *f*, reviendra répondre à l'angle 1; la ſeptieme, *g*, à l'angle 3; &c. Voilà la diſtribution en quinconce.

LA FIGURE 5 eſt un jet de *Pin*, dont je vais décrire la diſtribution d'après M. CALANDRINI. Les feuilles montent en formant trois ſpirales, qui partent de trois angles du triangle équilatéral, *a*, *b*, *c*; on a repréſenté en entier les feuilles de la premiere ſpirale qui part du point *a*; on n'a repréſenté que la gaîne des feuilles de la ſeconde ſpirale qui part du point *c*. Les feuilles de la premiere ſpirale *a*, ſont rangées ſuivant les angles de l'heptagone *E*; celles de la ſpirale *b* répondent aux angles de l'heptagone *H*, & celles de la ſpirale *c* aux angles de l'heptagone *L*; ce qui fait qu'elles ſont placées correſpondamment aux angles d'une Figure à vingt-un côtés: on a nommé cet Ordre des *ſpirales redoublées*. Dans d'autres Plantes qu'on peut rapporter à cet Ordre, le nombre des ſpirales peut être différent; dans le *Sapin* il y a cinq ſpirales, & dans chaque ſpirale les feuilles répondent à un endecagone.

## PLANCHE XXI.

LA FIG. 1 montre une tige de *Ronce*, le long de laquelle ſont couchées parallelement cinq cannelures 1, 2, 3, 4, 5. Sur ces cannelures ſont rangées en quinconce les feuilles *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, *f*. Les épines dont cette tige eſt armée, ſont diſtribuées fort irréguliérement.

LA FIG. 2 eſt la coupe tranſverſale de cette tige vue à la

loupe. C'eſt un véritable pentagone *P* ; les cannelures en compoſent les angles.

LA FIGURE 3 repréſente un jet d'une eſpece d'*Oſier d'un rouge brun*, dont les feuilles inférieures, *a*, *b*, *c*, *d*, ſont arrangées par paires : & dont les feuilles ſupérieures *e*, *f*, *g*, *h*, *i*, *k*, ſont arrangées en quinconce.

LA FIG. 4 eſt celle d'un jet d'*Abricotier*. Elle eſt deſtinée à faire voir l'eſpece de ſpirale que tracent autour de la tige les feuilles correſpondantes *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, en déclinant continuellement dans le même ſens.

LA FIG. 5 eſt une racine de *Haricot*, ſur laquelle ſont placées à diſtances égales, quatre rangées de radicules *r*, *r*, *r*, *r*.

## *PLANCHE XXII.*

CETTE Planche repréſente un *Jonc* qui a crû près d'un mur *A*, *A*. Ses feuilles *f*, *f*, *f*, ſe ſont toutes arrangées ſur la même ligne ; & cette ligne regarde le plein air. *P* ſont les panaches. J'y ai obſervé des diſtributions du quatrieme Ordre.

## *PLANCHE XXIII.*

LA FIG, 1 eſt un *Jonc* qui a crû iſolé. Ses feuilles ſont exactement *alternes*.

LA FIG. 2 repréſente un pied de *Plantain*, dont les feuilles forment une eſpece d'étoile à cinq rayons ; ce qui indique que les feuilles de cette Plante ſont diſtribuées en quinconces.

RECHERCHES

PL:XX. Mem 3




Ordre
s Croisées
uc

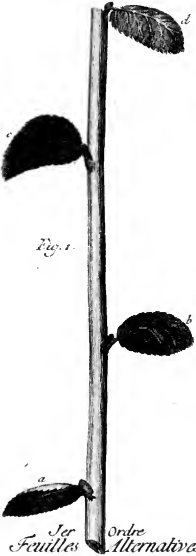
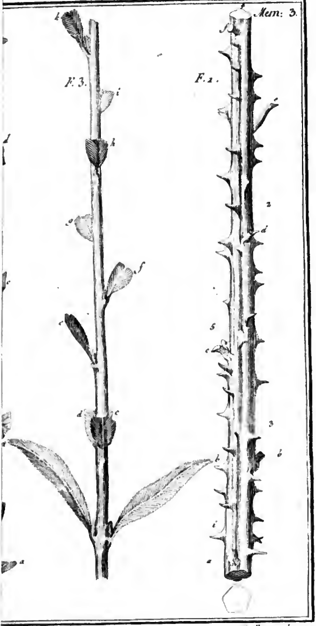



Fig. 1.

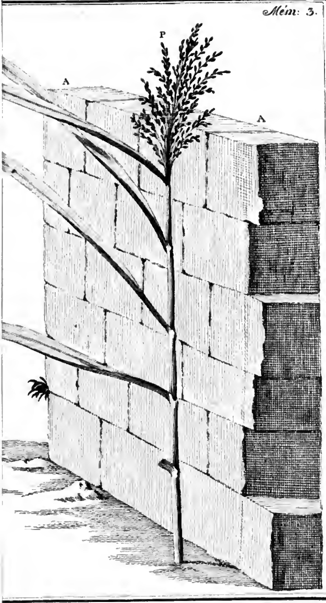
Ier Ordre
Feuilles Alternatives
Coudrier




Bellé Sculp. 1778.

Pl. XXII.

Mém: 3.




Billé Sculp. 17-8.

Pl. XXIII.




Bille Sculp.

# RECHERCHES
## *SUR L'USAGE*
# DES FEUILLES
## *DANS LES*
# PLANTES.

## QUATRIEME MÉMOIRE.

### *De quelques singularités des différentes parties des Plantes, & principalement des feuilles.*

§ LXX. Que l'arrangement des folioles sur leur pédicule commun n'est pas le même que celui des feuilles auxquelles elles appartiennent.

LXX. POUR ne pas rompre le fil des recherches qui ont fait l'objet des Mémoires précédens, j'ai différé jusqu'ici à parler de quelques observations qui se sont présentées sur ma route, & qui me paroissent mériter d'être rapportées.

Nous l'avons vu ( IX. ), les feuilles se divisent en *simples* & en *composées* : les feuilles composées sont formées de plusieurs feuilles ou folioles, qui ont chacune un court pédicule qui s'implante dans le pédicule commun (1). Le *Rosier* ( *Pl. XI*, *Fig.* 1. ) en fournit un exemple. Les feuilles simples sont

(1) Quelquefois néanmoins les folioles tiennent immédiatement au pédicule commun.

§. LXX.

exemptes de diviſion. Telles ſont celles de la *Vigne* ( *Pl. I*, *Figure* 1. ).

DANS les Plantes à *feuilles compoſées*, les pédicules *communs* & les pédicules *particuliers* ſuivent différens ordres. Dans le *Frêne*, par exemple, les pédicules *communs* ſont placés ſuivant le ſecond Ordre ( LVI. ), & les pédicules particuliers ſuivant le premier. Dans l'*Acacia*, les pédicules communs ſuivent le quatrieme Ordre : les pédicules particuliers ſont diſpoſés par paires ( *Pl. XII*, *Fig.* 1, ), mais qui ne ſe croiſent point. Dans le *Marronnier*, les pédicules communs ſont rangés conformément au ſecond Ordre, & les folioles ſont diſtribuées au bout de ce pédicule, en maniere d'éventail ou de main ouverte.

A l'égard de la cauſe finale de ces *diſtributions compoſées*, elle eſt la même que celle des *diſtributions ſimples* ( LVI. ). Elles tendent également à empêcher que les feuilles ne ſe nuiſent les unes aux autres dans leurs fonctions ( LV. ).

Divers exemples d'irrégularités ou *monſtruoſités* qu'offrent les folioles de différentes eſpeces *ligneuſes*.

LXXI. L'ARRANGEMENT, le nombre, la forme, & les proportions des folioles offrent bien des variétés & des biſarreries, non-ſeulement dans le même individu, mais encore dans la même feuille. Ces variétés ſont beaucoup plus fréquentes & plus nombreuſes dans les eſpeces *herbacées*, qu'elles ne le ſont dans les eſpeces *ligneuſes*. Je ne parlerai ici que de celles que j'ai obſervées dans trois à quatre eſpeces d'arbres ou d'arbriſſeaux.

LE *Framboiſier* porte des feuilles qui ont depuis trois juſques à cinq folioles ( *Pl. XXIV*, *Fig.* 1. ). Deux ou quatre, *a*, *b*, *c*, *d*, de ces folioles ſont diſpoſées par paires ; la troiſieme ou la cinquieme, *e*, eſt placée ſeule à l'extrémité du pédicule commun.

Les folioles de la feconde paire, *c*, *d*, font toujours plus petites, que celles de la premiere, *a*, *b*. La foliole de l'extrêmité, *e*, égale à-peu-près ces dernieres en grandeur : ce que celles-ci ont de plus en longueur, l'autre l'a en largeur.

La diftance qui eft entre les folioles de la feconde paire, & la foliole de l'extrêmité, eft toujours moindre que celle qui eft entre les folioles de cette paire, & celles de la premiere. Cette remarque aura bientôt fon utilité.

Les feuilles des plus petites branches, & celles qui font à l'extrêmité des plus grands jets, n'ont ordinairement que trois folioles.

Mais il eft ici des variétés très-remarquables : elles dépendent de ce que plufieurs folioles fe collent, ou fe greffent les unes aux autres, & ne forment ainfi qu'une feule foliole.

Dans les feuilles à cinq folioles, ce font toujours les folioles de la feconde paire qui s'uniffent à celles de l'extrêmité du pédicule. La proximité qui eft entre ces folioles, favorife cette union.

Tantôt il n'y a qu'une feule foliole (*Pl. XXIV*, *Fig.* 2, *c.*) qui fe greffe à celle de l'extrêmité; tantôt c'eft la paire entiere (*Fig.* 3, *c*, *d.*).

Tantôt l'union fe fait dans toute la longueur de la foliole ou des folioles; tantôt elle ne fe fait que fur la moitié, le quart, ou une très-petite partie de cette longueur.

La jonction commence toujours à l'origine du pédicule particulier. On voit ordinairement à l'endroit de la réunion, un pli ou une efpece d'arrête (*Fig.* 3, *a*, *a*,).

§ LXXI.
Maniere dont on pourroit en faire naitre par art.

On peut conjecturer avec vraisemblance, que cette greffe singuliere se fait lorsque la feuille est encore très-tendre, peut-être lorsqu'elle est encore enveloppée dans le bouton, ou du moins lorsqu'elle est fort abreuvée de sucs. Je crois qu'il ne seroit pas impossible de produire par art de semblables unions, & dans des feuilles de toute espece. On en imagine assez les moyens. Ils consistent principalement à tenir plusieurs feuilles collées les unes aux autres pendant un certain espace de tems.

Le *Noyer* porte des feuilles qui ont depuis trois jusques à onze folioles. Les feuilles placées sur les plus petites branches ou à l'extrémité des plus grandes, n'ont le plus souvent que trois ou cinq folioles.

Les feuilles de cet arbre offrent plus de variétés, & des variétés plus considérables, que n'en offrent les feuilles du *Framboisier*. Voici un précis de celles que j'ai observées, & dont deux individus seulement m'ont fourni les exemples.

J'ai vu une feuille à cinq folioles, dont celle de l'extrémité étoit plus petite que les autres, & parfaitement circulaire, (LXX.).

J'ai vu d'autres feuilles, dont les folioles tenoient au pédicule commun, non-seulement par un court pédicule, mais encore par une espece de peau, ou de membrane, qui donnoit à ces folioles une figure très-irréguliere.

J'ai observé une feuille qui portoit à son extrémité deux folioles dont l'une étoit fort échancrée d'un côté.

D'autres feuilles m'ont offert des greffes semblables à celles des feuilles du *Framboisier*. Mais il m'a paru qu'il étoit plus

difficile de fuivre ici ces abouchemens, & qu'ils y formoient des touts moins réguliers que dans le *Framboifier*. §. LXXI.

J'ai vu une feuille dont toutes les folioles s'étoient réunies. Cette feuille, de forme très-bifarre, étoit un peu pliffée, & fa principale nervure, au lieu d'être arrondie, étoit abfolument plate & fort large.

J'ai obfervé une feuille qui n'avoit que deux folioles, dont une étoit fort petite, & dont l'autre étoit fort grande & de forme très-irréguliere.

Assez fouvent, les folioles ne font pas diftribuées par paires ( LXX. ), mais *alternativement*, fuivant le premier Ordre ( LVI. ).

Il y a auffi beaucoup de variétés à l'égard de la grandeur relative des folioles. Ordinairement les folioles augmentent de grandeur, à mefure qu'elles font plus éloignées de l'origine du pédicule commun. Mais les folioles des extrêmités font quelquefois plus petites que les intermédiaires.

Les feuilles du *Jafmin* ont ordinairement depuis trois jufqu'à fept ( *Pl. XXIV*, *Fig.* 4. ) folioles.

Ces feuilles m'ont offert des exemples de prefque toutes les efpeces de variétés que j'ai obfervées dans les feuilles du *Noyer*. Elles m'en ont encore offert qui leur font peut-être particulieres.

Quelquefois, on ne trouve qu'une feule foliole, là où il devroit y en avoir deux ( *Fig.* 5, *u*, *u*. ). D'autres fois on en trouve fix, où il devroit n'y en avoir que deux ( *Fig.* 6. ). Dans ce dernier cas, les folioles furnuméraires, *s*, *s*, *s*, *s*,

§. LXXI.

( *Fig.* 7, *s*, *s* ), au lieu de fortir du pédicule *commun*, fortent du pédicule *particulier* d'une autre foliole.

On obferve des feuilles dont les folioles, au lieu de fe terminer en pointe, comme fe terminent les folioles de l'efpece, affectent au contraire une figure ronde.

On voit d'autres feuilles dont une des paires eft formée par une foliole de forme & de grandeur ordinaires, & par une foliole dont la forme & les proportions font précifément les mêmes que celles de la foliole placée à l'extrémité du pédicule commun.

Quelquefois, il eft une grande portion du pédicule commun qui demeure dénuée de folioles ( *Fig.* 6 & 7. *o*. *o*. ).

D'autrefois la foliole de l'extrêmité ( *Fig.* 7, *e*. ), eft plus petite ou auffi petite qu'aucune des autres folioles.

On trouve des feuilles dont toutes les folioles partent d'un centre commun, & fe difpofent en main ouverte ( *Fi.* 8.).

Je ne finirois point fi je voulois indiquer toutes les irrégularités de ce genre que j'ai eu occafion d'obferver. Elles font fi communes dans le *Jafmin*, qu'il fuffit de jetter un coup d'œil fur cet arbufte, pour en découvrrir un grand nombre.

Diverfes fources de ces monftruofités.

Toutes ces feuilles, dans lefquelles nous venons d'obferver tant de variétés, peuvent être regardées comme de véritables *Monftres*, dont les efpeces font peut-être plus diverfifiées que celles que nous offre le regne animal. Je ne crois pas pourtant qu'il foit befoin de recourir à l'hypothefe des germes originairement monftrueux, pour rendre raifon

des monſtres dont il s'agit. Leur formation eſt due à d'autres cauſes qu'il n'eſt pas difficile de pénétrer. Nous les trouvons ſoit dans les dérangemens ſurvenus à la marche du ſuc nourricier, ſoit dans le plus ou le moins d'abondance avec laquelle il eſt porté à quelques parties, ſoit dans une trop forte compreſſion de certains vaiſſeaux, ſoit dans d'autres accidens du même genre ou de genres différens.

J'AI encore obſervé les feuilles du *Frêne*, & celles de l'*Acacia*. Mais elles ne m'ont offert que quelques variétés peu conſidérables.

*Monſtruoſité très-ſinguliere des feuilles du Chou-fleur.*

LXXII. LES feuilles du *Chou-fleur* offrent une eſpece de monſtre beaucoup plus ſinguliere que celles dont je viens de faire mention. Du deſſus (*Pl. XXV, Fig.* 1. *S.*), & de la principale nervure, *N*, d'une feuille, s'éleve une tige cylindrique, *T*, qui porte à ſon ſommet un bouquet de feuilles. La forme de ces feuilles eſt extrêmement remarquable ; elle imite parfaitement celle d'un cornet, *C*, *C*, *c*, *c*, *c*. La ſurface inférieure, aiſée à reconnoître à ſa couleur & au relief de ſes nervures, forme l'extérieur du cornet, dont les bords ſont dentelés. Quelques-uns de ces cornets ont une eſpece de bec, *b*, *b*; leur ouverture eſt ellyptique, *O*, je veux dire, qu'au lieu d'être dans un plan parallele à l'horiſon, elle eſt dans un plan qui lui eſt incliné. D'autres cornets ont leur ouverture à-peu-près circulaire, *c*, *c*, *c*. La grandeur des cornets varie beaucoup : il en eſt qui ont environ un pouce d'ouverture, ſur un pouce & demi de hauteur, *C*, *C*. D'autres ſont ſi petits, qu'ils ne paroiſſent que comme des têtes d'épingles médiocres, portées ſur une tige aſſez courte & cylindrique, *e*. Examinés de fort près, on apperçoit au centre un enfoncement, qui indique qu'ils ont eſſentiellement en petit la même forme que les autres ont plus en grand. Ces très-petits cornets partent de la principale nervure, *n*, d'un

§. LXXII. autre cornet. On découvre çà & là des appendices, *a*, *a*, de forme irréguliere, quelquefois approchante de celle d'un cornet, qui adherent à la principale tige, ou à quelques-uns des plus grands cornets. Tout cet assemblage a assez de l'air de ces productions marines du genre des *Polipiers*.

Ces monstres sont plus communs que je ne l'avois pensé. Une seule planche de *Choux-fleurs* m'en a fourni plus d'un exemple. Quelquefois, je n'ai vu qu'un seul cornet de médiocre grandeur & bien terminé. D'autrefois, j'en ai observé une multitude de très-petits, qui partoient d'une tige commune & dont plusieurs étoient assez mal façonnés. Mais ce qui n'a que peu ou point varié, c'est la position de ces feuilles monstrueuses. Je les ai toujours trouvées vers l'extrêmité de la principale nervure, & sur le dessus de la feuille.

D'ou procede cette espece de monstre ? Pourquoi ces feuilles singulieres affectent-elles la forme d'entonnoir ? D'où vient qu'elles naissent de la principale nervure, & sur la surface supérieure ? Je n'entreprendrai point de l'expliquer.

*Rose* monstrueuse.

LXXIII. Nous venons de voir des feuilles, de l'intérieur desquelles naissent d'autres feuilles. Les fleurs nous montrent un semblable phénomene. Il n'est pas rare de voir des fleurs de *Renoncules*, du milieu desquelles sort une tige qui porte une autre fleur. Cette espece de monstre m'a paru assez fréquente sur les *Rosiers* dans certaines années chaudes & pluvieuses. J'ai vu une Rose ( *P. XXV. Fig. 2. R.* ), du centre de laquelle partoit une tige, *T*, quarrée, blanchâtre, tendre & sans épines, qui portoit à son sommet deux boutons à fleurs, *B*, *B*, opposés l'un à l'autre, & absolument dépourvus de calice. Un peu au-dessous de ces boutons sortoit un pétale, *P*, de forme assez irréguliere. On observoit sur la tige épineuse qui portoit la Rose, une feuille, *F*, qui différoit beaucoup

beaucoup de celles qui sont propres au Rosier. Elle étoit en trefle; son pédicule étoit large & plat.

*Poires monstrueuses.*

LXXIV. On observe dans les fruits à *pepin* des monstres analogues à ceux qu'offrent les fleurs de *Renoncule* & celles du *Rosier.* J'ai vu une *Poire* ( *Pl. XXVI. Fig.* 1. *P* ), de l'œil de laquelle sortoit une touffe, *T*, de treize à quatorze feuilles très-bien conformées, & dont plusieurs avoient leur grandeur naturelle.

J'ai vu une autre *Poire* ( *Fig.* 2. *A.* ) qui donnoit naissance à une tige ligneuse, *T*, & nouée, *b*, *b*, dont le sommet portoit une seconde *Poire*, *B*, un peu plus grosse que la premiere. La tige avoit apparemment fleuri, & le fruit avoit noué.

*Plante de Froment, du tuyau de laquelle sortoit un autre tuyau qui portoit un epi d'Ivraie*

LXXV. Je ne sais si l'on doit mettre au rang des monstres, une Plante de *Froment*, d'un seul tuyau, de l'un des nœuds duquel sortoit un second tuyau, qui portoit à son extrémité un épi d'*Ivraie.* Le tuyau commun se prolongeoit & se terminoit par un épi de Froment. M. Calandrini ayant disséqué ces deux tuyaux à l'endroit de leur insertion, a trouvé leurs membranes parfaitement continues.

Voila un argument bien fort en faveur de ceux qui admettent la dégénération du bled en Ivraie. Mais ne seroit-ce point ici une espece de greffe, une greffe *par approche*? Plus on réfléchit sur la loi des générations, plus on étudie les caracteres qui différencient les especes, & moins on est disposé à croire qu'une Plante puisse devenir une autre Plante. Les Physiciens, & sur-tout les Botanistes, nous ont indiqué bien des caracteres qui distinguent le bled de l'Ivraie: la couleur des feuilles & celle de la tige, leur tissu, l'arrangement respectif des grains, leur structure, la qualité de la farine qui y est renfermée, les proportions relatives des parties leur en

§ LXXV. Observation particuliere sur la différ qu'on découvre entre les jeunes racines du *Froment* & celles de l'*Ivraie*.

ont fourni de très-marqués. A ces caracteres j'en joindrai un autre, que je ne sache pas qu'on ait découvert. J'avois semé à part dans une caisse divisée par compartimens, un certain nombre de grains de bled & d'Ivraie. Quand les Plantes eurent poussé leurs deux premieres feuilles, j'en arrachai quelques-unes. Toutes montroient au collet le grain ( *Pl. XXVI. Fig.* 3, 4, *g*, *g*. ) dont elles étoient sorties, ou pour parler plus exactement, les enveloppes de ce grain. Les tiges ( *Fig.* 3, *t*.) du bled étoient plus grosses vers ces enveloppes, que près de l'origine des feuilles. Il sortoit au-dessous du collet un grand nombre de petites racines, *a*. Dans les Plantes d'Ivraie ( *Fig*, 4. ), tout étoit autrement ordonné. On voyoit s'élever des enveloppes du grain, une tige, *t*, droite, effilée, & d'un blanc argenté, au-dessus de laquelle sortoient de petites racines, *b*, inclinées en embas. La tige, *r*, augmentoit subitement de grosseur immédiatement au-dessus de ces racines. D'autres racines, *a*, partoient comme à l'ordinaire, de l'extrémité inférieure du grain ou de ses environs.

J'AI répété cette observation un grand nombre de fois, & j'ai vu constamment la même particularité.

Expérien. à tenter sur l'*Ivraie* & sur les *Gramens*.

CE seroit une expérience curieuse que d'élever une suite de générations d'Ivraie dans une terre à Froment, que l'on cultiveroit chaque année avec plus de soin. On verroit si l'Ivraie parviendroit par-là à se rapprocher insensiblement du bled. Il faudroit encore tenter la même expérience sur les *Gramens*, qui ressemblent le plus aux diverses especes de grains dont nons tirons notre subsistance, ou dont les animaux domestiques se nourrissent.

Remarques sur les différentes sortes de feuilles

LXXVI. BEAUCOUP d'especes de Plantes ont de trois sortes de feuilles, non compris ces feuilles qui ne sont que l'expansion des lobes de la semence. Elles ont les *feuilles séminales*,

qu'on pourroit nommer les *feuilles de l'enfance*; les feuilles par lesquelles la Plante est la plus connue, & qu'on pourroit nommer les *feuilles caractéristiques* ( *Pl. XXIV, Fig.* 9. ), ou les feuilles de l'*adolescence*; les feuilles qui accompagnent les fleurs ou les graines, & qu'on pourroit appeller les *feuilles de l'âge mûr* ( *Fig.* 12. ).

§ LXXVI. que porte le même individu dans certaines especes.

LA différence qui est entre les *feuilles séminales* & les autres feuilles, est très-frappante. Elles sont souvent plus charnues & d'un verd plus foncé. Elles sont ordinairement très-lisses, leurs fibres ont peu de relief, leurs bords ne sont pas dentelés ou le sont irréguliérement. Le *bled-noir*, le *Chou*, &c. fournissent des exemples de cette espece de feuilles.

LES feuilles de la troisieme espece différent presque autant des *feuilles caractéristiques*, que celles-ci différent des *feuilles séminales*. Les feuilles dont je veux parler, sont ordinairement *simples* ( *Fig.* 12. ), alongées & étroites. Les *feuilles caractéristiques* ( *Fig.* 9, 10, 11. ), au contraire, sont *composées*; elles ont quelquefois depuis trois jusques à neuf folioles; ou bien ces feuilles sont découpées de diverses façons ou profondément dentelées. Le *Chanvre*, l'*Absynthe*, le *Pied-d'alouette*, &c. nous offrent des exemples de cette singularité.

J'AI remarqué, ( LX. ) que dans les Plantes qui appartiennent au troisieme Ordre, ou dont les feuilles sont distribuées autour des branches, comme le sont les rayons d'une roue autour du *moyeu* ( LVI. ), le nombre des feuilles augmente ou diminue, suivant que les branches ont plus ou moins de grosseur ( LX. ). J'ai fait une semblable observation sur les Plantes à *feuilles composées* ( LXXI. ). L'espece de feuille dont il s'agit actuellement, paroit être une suite de la même loi. Il y auroit cependant lieu de douter si cette espece de feuille ne seroit point une feuille ordinaire, mais qui n'auroit pu

§. LXXVI. achever de se développer. Les traits imparfaits de ressemblance qu'on observe entre cette feuille & celles de la seconde espece, semblent favoriser ce soupçon.

Observation & experience sur la pomme du *Chou*.

LXXVII. Il est des feuilles dont les principales fonctions sont moins de pomper l'humidité, & d'aider à l'évaporation des humeurs superflues (XVI.), que de préparer le suc nourricier, & de fournir peut-être de leur propre substance, une nourriture convenable à la petite tige qu'elles renferment. La *pomme du Chou* en est un exemple extrêmement remarquable. La forme de ses feuilles, leur épaisseur, la maniere dont elles sont pressées & arrangées les unes sur les autres, leur dépérissement lorsque la tige qu'elles nourrissoient a achevé de se développer, persuadent facilement qu'il en est de cette pomme, comme de certains *Oignons*, qui s'épuisent pour fournir au développement de la tige placée à leur centre. Si l'on met une pomme de Chou sur un vase plein d'eau, il sortira du tronçon beaucoup de racines ; la petite tige paroitra bientôt ; elle montera & fleurira comme elle auroit fait en pleine terre.

Feuilles de quelques especes *herbacées* qui ayoient fait des racines.

LXXVIII. Lorsque j'ai donné dans mon premier Mémoire (V), les résultats des expériences que j'ai faites sur les feuilles des herbes, j'ai annoncé l'histoire de quelques feuilles, dont l'extrémité du pédicule étoit plongée dans des vases pleins d'eau. C'est ici le lieu de parler de ces feuilles.

Je dirai donc qu'elles ont poussé des racines, & qu'elles sont devenues de véritables Plantes. Le *Haricot*, le *Chou*, la *Belle-de-nuit*, & la *Mélisse* sont les especes qui m'ont offert cette singularité.

Les feuilles du *Haricot* ont commencé à faire des racines, dix à douze jours après avoir été plongées dans l'eau. Ces racines sont sorties de presque tous les points de la surface

du pédicule. Elles étoient nombreuses, assez longues, simples, & très-blanches. 

Il y avoit lieu de s'attendre que des feuilles si enracinées vivroient long-tems. Cependant elles ont passé au bout d'environ une semaine. J'ai essayé d'en transplanter dans des vases pleins d'une terre préparée, mais elles n'y ont fait aucun progrès.

Les feuilles du *Haricot à bouquets incarnats*, plongées dans l'eau par leur pédicule, y ont fait aussi des racines, mais seulement à l'extrémité inférieure de ce dernier. Une feuille (*Planche XXVII.*) de cette espece mise en expérience sur la fin d'Août, avoit poussé le 24 de Septembre, plusieurs racines, dont une avoit environ trois pouces de longueur. Cette racine a crû de six lignes, dans l'espace de vingt-quatre heures; le thermometre de M. de Reaumur étant à dix-huit degrés. Le 14 d'Octobre, la maîtresse racine, *R*, s'étoit fort prolongée; de petites racines en sortoient de tous côtés. D'autres racines, du nombre des principales, montroient à leur extrêmité un renflement, *r*, *r*. J'ai fait alors dessiner la feuille. Elle n'a pas fait depuis de progrès sensibles; & vers le commencement de Décembre, elle a perdu ses folioles. J'avois pourtant jetté dans le vase, de la terre de jardin très-divisée, & qui a rendu l'eau fort trouble. Je tâcherai de conserver de semblables feuilles pendant l'Hiver, & jusqu'au retour du Printems, pour savoir si elles ne pousseront point alors des boutons à feuilles, & ensuite des boutons à fleurs.

A l'égard des feuilles de Chou, dont le pédicule a été plongé dans l'eau (V.), elles ont commencé le 25 de Septembre (1) à pousser des racines, de l'extrêmité de celui-ci, soit en dedans de la coupe, soit en dehors. Il en a paru de nouvelles de jour en jour; & toutes ces racines se sont divisées & sousdivisées au point de remplir la capacité du vase.

(1) C'est-à-dire, vingt-trois jours après avoir été mises en expérience.

§. LXXVIII.

JE n'ai plus douté après cela de la vérité des expériences d'AGRICOLA (1) sur la multiplication des Plantes par leurs feuilles. Et j'en ai été encore plus convaincu, lorsqu'ayant plongé dans l'eau par leur pédicule, d'autres feuilles de Chou, je les ai vues y prendre racine.

UNE des feuilles de *Belle-de-nuit* qui ont été plongées dans l'eau par leur pédicule (V.), a commencé à prendre racine dans le même tems que celles du *Chou*. Cette racine étoit très-blanche, fort unie, & de l'épaisseur d'un gros fil. Elle est sortie de l'extrémité du pédicule, & du bord intérieur de la coupe.

AYANT mesuré cette racine exactement, j'ai trouvé qu'elle s'est prolongée de trois lignes dans l'espace d'environ douze heures.

DEUX jours après, sa longueur alloit à deux pouces. Elle ne fit depuis aucun progrès; & le 20 d'Octobre la feuille avoit passé.

LA *Mélisse* ne m'ayant rien offert de plus particulier que la *Belle-de-nuit*, je ne m'y arrêterai pas (V.).

Tentatives pour faire des boutures de feuilles d'especes *ligneuses*.

AVANT que j'eusse fait les expériences que je viens de rapporter, j'avois tenté de faire des boutures de feuilles dans de la terre préparée. Je m'étois fixé, pour cet effet, aux feuilles des Plantes qui ont le plus de dispositions à revenir de bouture; comme la *Vigne*, le *Coudrier*, le *Groseiller*, l'*Osier*, la *Giroflée*, l'*Oeillet*: j'avois fait à plusieurs de ces feuilles, des incisions le long des principales nervures, & j'avois eu soin de tenir les unes & les autres dans un lieu frais; mais aucune de ces feuilles ne poussa des racines.

(1) *L'Agriculture parfaite.*

Je conjecture qu'afin que ces sortes de boutures réussissent, on doit les faire dans l'eau, & les transplanter ensuite dans la terre.

On pourroit se servir ici des moyens ingénieux que M. Duhamel a mis en œuvre si heureusement sur les autres especes de bouture, & qui sont exposés dans les Mémoires de l'Académie Royale des Sciences, pour l'année 1744; ils paroissent plus simples & plus sûrs que ceux d'Agricola.

Au reste si les feuilles des *Plantes herbacées* ont plus de disposition à pousser des racines que n'en ont celles des *Plantes ligneuses*, il faut apparemment l'attribuer à la délicatesse de leur tissu, qui favorise l'éruption des Germes cachés sous la premiere enveloppe du pédicule.

*Etiolement.*

LXXIX. Il survient aux Plantes qu'on éleve dans des lieux renfermés, une altération très-remarquable : on la nomme *Etiolement.* On dit en terme de jardinage, qu'une Plante s'*étiole*, quand elle pousse des tiges longues, effilées, d'un blanc éclatant, terminées par de très-petites feuilles, assez mal façonnées, d'un verd pâle. J'ai cherché à découvrir la cause de cette altération. J'ai voulu m'assurer si c'est au défaut d'air, de chaleur, ou de lumiere qu'on doit l'attribuer.

Expériences pour en découvrir la cause.

Pour cet effet, j'ai semé vers la mi-Septembre, trois *Pois*, l'un à l'ordinaire, l'autre sous un tuyau de verre ( *Planche XXVIII, Fig.* 2, *T.* ) enfoncé en terre par une de ses extrémités, & scellé par l'autre avec un bouchon, *b*, de liege ; le troisieme Pois a été semé sous une petite boëte ( *Fig,* 3, *B.* ) d'un bois de Sapin très-mince, longue & assez étroite, enfoncée de même dans la terre par un de ses bouts, & surmontée à l'autre d'un couvercle, *C*, du même bois qui la fermoit exactement. L'exposition du lieu étoit au nord-est.

§. LXXIX.
Que le grand jour suffit seul pour empêcher l'Etiolement.

SUR la fin d'Octobre, j'ai comparé l'état des Plantes provenues de ces trois Pois, & je les ai fait dessiner. La Plante (*Fig.* 2, *P.*) qui avoit crû dans le tuyau de verre, étoit à-peu-près telle que celle (*Fig.* 1.) qui avoit crû naturellement; elle étoit seulement un peu plus petite. La Plante (*Fig.* 3.) qui avoit crû dans la boëte, étoit extrêmement étiolée. Elle avoit poussé une tige, *T*, fort longue, fort effilée, d'un blanc très-éclatant, qui portoit à ses extrémités de très-petites feuilles *F*, *F*, d'un verd tendre, dont on avoit de la peine à reconnoitre la forme.

LA terre où ont crû ces trois Plantes, étoit précisément la même. Un thermometre ayant été renfermé dans la boëte, la liqueur s'y est tenue aussi haut que celle d'un autre thermometre placé immédiatement à côté & en plein air.

J'AI répété cette expérience avec le même succès, sur le *Haricot*. Les Plantes qui ont crû dans des tuyaux de verre bien bouchés, ne s'y sont point étiolées; elles sont demeurées seulement plus petites que les plantes qui ont crû en plein air. Celles-ci ont pu s'étendre en liberté; celles-là ont été gênées par les parois des tubes. Les plantes qui ont pris naissance dans des boëtes, se sont au contraire fort étiolées. Il en a été de même de celles qui ont crû dans des tubes renfermés dans des étuis d'un bois mince.

J'AI enlevé entiérement un des pans d'une boëte [*Pl. XVII*, *Fig.* 1.] quarrée; je l'ai remplacé par un verre fort transparent, tourné directement vers le nord, afin que le soleil ne donnât point dans l'intérieur de la boite. Les plantes qui ont été mises ainsi en expérience, ne se sont point étiolées.

J'AI introduit au mois d'Avril, un bouton de *Vigne* dans un tuyau de fer blanc long d'environ trois pieds, & d'un pouce

pouce de diametre, placé perpendiculairement. J'ai enveloppé ce tuyau de Mousse, pour le garantir de la trop forte impression du soleil, qui auroit pu l'échauffer au point d'incommoder la Plante que j'y voulois élever. J'ai laissé le bout supérieur ouvert. Cinq à six semaines après, ayant enlevé le tuyau, j'ai vu une tige fort droite, d'un blanc très-vif, & qui portoit à son extrêmité des feuilles d'une extrême petitesse, & d'un verd jaunâtre. J'ai essayé de planter cette tige dans la Mousse; elle a bientôt noirci, & s'est ensuite desséchée.

Qu'il paroît dépendre de la privation totale de lumiere.

Ces expériences ne semblent-elles pas insinuer que la lumiere est ici le principal agent ? On a pensé qu'elle coloroit les fruits. En examinant le côté inférieur de plusieurs jets de *Ronces* horisontaux, j'ai remarqué qu'il étoit de couleur blanchâtre, tandis que le côté supérieur plus exposé à la lumiere, étoit de couleur brune.

Mais comment la privation de la lumiere empêche-t-elle le développement des feuilles, & prolonge-t-elle excessivement les tiges ? Il est bien manifeste, que ce prolongement excessif provient de l'excès de ductilité des fibres de la tige. Ces fibres conservent trop long-tems le degré de souplesse qui leur permet de s'étendre; elles s'endurcissent trop tard. Or la chaleur, & sur-tout la chaleur directe du soleil (LIII.), paroît d'abord devoir être l'unique, ou du moins le principal agent de cet endurcissement. Cependant nous avons vu que le thermometre s'est tenu aussi élevé dans les boites où s'est fait l'étiolement, qu'en plein air. Je ferai encore remarquer, que le soleil ne donnoit que très-peu de tems sur les boites & sur les tubes; & que des Plantes qui végétoient dans des boites vitrées d'un côté, où le soleil ne pénétroit point, ne s'y sont pourtant pas étiolées.

Un certain degré d'humidité ne paroît pas non plus devoir

§. LXXIX.

être la caufe de l'étiolement. Il s'eft raffemblé tant de vapeurs dans les tubes où croiffoient des Plantes, que ces vapeurs diftilloient de tous côtés.

L'OBSCURITÉ produiroit-elle donc feule l'étiolement ; le grand jour fuffiroit-il feul à le prévenir ?

TOUT ceci mérite un examen plus approfondi. Je me borne actuellement à mettre les Phyficiens fur les voies.

# EXPLICATION
## *DES FIGURES*
### DU QUATRIEME MÉMOIRE.

### *PLANCHE XXIV.*

LA FIGURE 1 repréſente une feuille de *Framboiſier*, à cinq folioles *a*, *b*, *c*, *d*, *e*. Les folioles *a*, *b*, *c*, *d*, ſont diſpoſées par paires ſur la même ligne. La foliole *e*, eſt ſeule à l'extrêmité de la feuille. L'intervalle qui eſt entre cette foliole & les folioles de la ſeconde paire, eſt plus petit que celui qui eſt entre les folioles de cette paire & celles de la premiere.

LES FIG. 2 & 3 ſont deſtinées à repréſenter une eſpece de greffe qui s'opere entre les folioles d'une même feuille. Dans la Figure 2, la foliole *c*, eſt unie en partie à la foliole de l'extrêmité. Dans la Figure 3, les folioles *c*, *d*, ſont auſſi unies en très-grande partie à la même foliole. Les lignes ponctuées *a*, *a*, *a*, indiquent la place d'une eſpece d'arrête qui apprend où s'eſt faite la jonction.

LA FIG. 4 eſt celle d'une feuille de *Jaſmin*, à ſept folioles. La foliole de l'extrêmité eſt plus grande que les autres, & plus alongée à proportion de ſa largeur. Celles-là ſont arrangées par paires ſur deux lignes paralleles, & à égales diſtances les unes des autres.

LES FIGURES 5, 6, 7, 8, font des exemples de monstres qu'on observe dans les feuilles du *Jasmin*. On voit dans la Figure 5 une feuille à trois folioles disposées irrégulierement, ensorte que les folioles *u*, *u*, qui devroient avoir vis-à-vis d'elles une foliole correspondante, n'en ont point. La Figure 6 montre une feuille à neuf folioles. Quatre de ces folioles *s*, *s*, *s*, *s*, sortent du pédicule particulier de deux autres folioles, avec lequel elles font deux angles droits. La foliole de l'extrémité a une forme irréguliere, qui paroit lui avoir été donnée par une espece d'incorporation d'une des folioles voisines, qui auroit dû correspondre avec la foliole *i*. L'intervalle *o*, qui est entre les folioles de la premiere & de la seconde paire, est beaucoup plus grand qu'il ne devroit être. On voit un semblable intervalle en *o* de la Figure 7. *s*, *s*, font encore deux folioles qui partent du pédicule particulier ; les deux folioles *g*, *g*, sont plus grandes qu'elles ne devroient être, comparées à la Figure 4. La foliole, *e*, est au contraire beaucoup plus petite, & d'une autre forme qu'elle n'auroit été dans l'état naturel. Enfin la Figure 8 montre une feuille à quatre folioles, qui partent d'un centre commun, en forme de main ouverte.

LA FIGURE 9 est une grande feuille d'*Absynthe*, très-composée, qui se divise & sousdivise en plusieurs folioles. Cette feuille occupoit le bas d'une tige.

LES FIG. 10 & 11 sont d'autres feuilles de la même espece ; mais qui étoient plus élevées sur la tige. Elles sont beaucoup moins composées que celles de la Figure 9.

LA FIG. 12 est encore une feuille d'*Absynthe* ; mais qui a cela de remarquable, qu'elle est très-simple. Cette feuille a été prise à l'extrémité supérieure de la tige.

## *PLANCHE XXV.*

LA FIGURE 1 repréſente l'extrémité ſupérieure d'une feuille de *Chou-fleur*, ſur laquelle s'éleve un bouquet de feuilles, de forme très-ſinguliere. *S*, eſt la ſurface ſupérieure de la feuille, qui eſt la ſeule ici en vue. *N*, eſt la principale nervure de cette feuille, qui a beaucoup plus de relief qu'elle n'a coutume d'en avoir dans les feuilles où elle en a le plus. *T*, eſt une tige cylindrique qui part de cette nervure. Elle porte une multitude de feuilles, dont les unes *C*, *C*, ſont faites en maniere de cornets, qui ont leur ouverture ellyptique, & une eſpece de bec *b*, *b*, & dont les autres ſont faites en entonnoir, c'eſt-à-dire en cornets, qui ont leur ouverture circulaire *c*, *c*, *c*. De la principale nervure *n* d'un des cornets ſort une très-petite tige *e*, qui porte deux entonnoirs d'une petiteſſe proportionnée. *a*, *a*, ſont des appendices de forme irréguliere, quelquefois approchante de celle d'un entonnoir. Le cornet de la gauche montre ſon ouverture de profil *O*. Le cornet de la droite eſt vu du côté oppoſé à l'ouverture. La ſurface inférieure eſt la ſeule qui ſoit en vue; au lieu que dans l'autre cornet, on apperçoit en dedans une partie de la ſurface ſupérieure.

LA FIG. 2 repréſente une *Roſe* commune *R*, du centre de laquelle part une tige quarrée *T*, qui porte à ſon ſommet deux boutons à fleur *B*, *B*, placés vis-à-vis l'un de l'autre, & abſolument dépourvus de calice. Un peu plus bas eſt un pétale *P* irrégulier. La tige épineuſe qui porte la roſe, fait voir une feuille *F*, de forme très-différente des feuilles ordinaires.

## *PLANCHE XXVI.*

LA FIG. 1 eſt une *Poire P*, de l'œil & de l'intérieur de laquelle ſort une touffe *T*; de treize à quatorze feuilles, qui

ont leur forme naturelle, & dont plusieurs ont toute leur grandeur.

LA FIGURE 2 montre une autre *Poire A*, du centre ou de l'œil de laquelle part une tige *T*, d'un pouce & demi de longueur, garnie de boutons *b*, *b*, & qui porte à son extrémité une seconde *Poire B*, un peu plus grosse que l'autre.

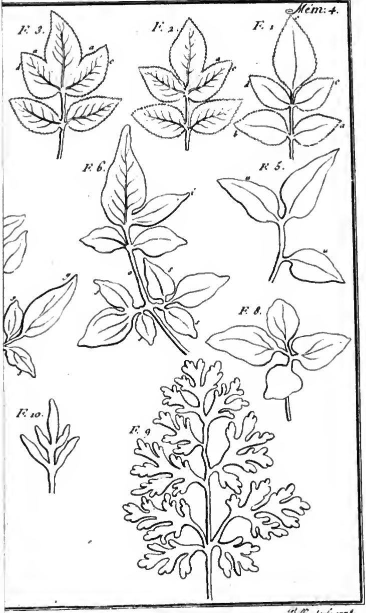
LA FIG. 3 est une Plante de *Froment* qui n'a encore poussé que deux feuilles, & que l'on vient d'arracher de terre. On voit à la base, ou pour parler plus exactement, au collet, les enveloppes du grain *g*, dont la tige *t* est sortie. Cette tige va en diminuant à mesure qu'elle s'éleve. *a* sont les racines qui partent des environs du grain.

LA FIG. 4 est une Plante d'*Ivraie* à deux feuilles. Des enveloppes du grain *g*, part une tige *t*, droite, menue & d'un blanc argenté, qui pousse à quelque distance de petites racines *b*. Au-dessus de ces racines, la tige grossit tout-à-coup pour diminuer ensuite. *r* sont d'autres racines qui naissent comme à l'ordinaire au-dessous du collet.

## *PLANCHE XXVII.*

CETTE Planche représente une feuille de *Haricot à bouquets incarnats*, qui a poussé des racines dans un vase plein d'eau. Cette feuille est à trois folioles, *f*, *f*, *f*. Deux de ces folioles 1, 2, sont disposées par paires sur le pédicule commun *p*. Ce pédicule se prolonge en *l*, & porte à son extrêmité la troisieme foliole 3. Les racines partent du bout inférieur du pédicule. *R* est une maitresse racine de plusieurs pouces de longueur, d'où sortent de tous côtés un grand nombre de radicules. On apperçoit à l'extrémité de deux autres racines, un petit renflement *r*, *r*. . .

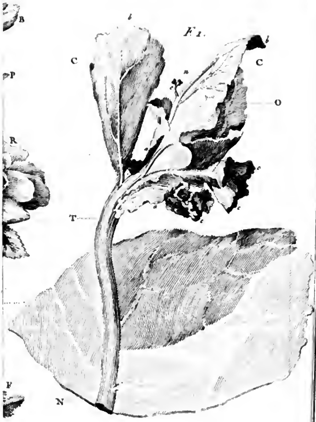
Pl. XXIV.




Billé Sculp 1778.

Pl. XXV.

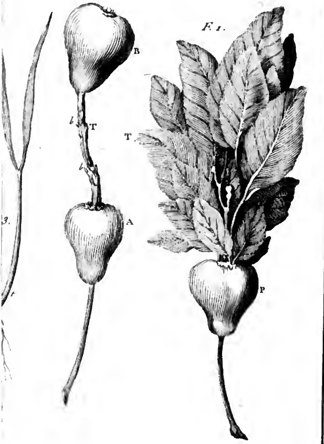
Mém: 4.




Bllé Sculp. 17-8

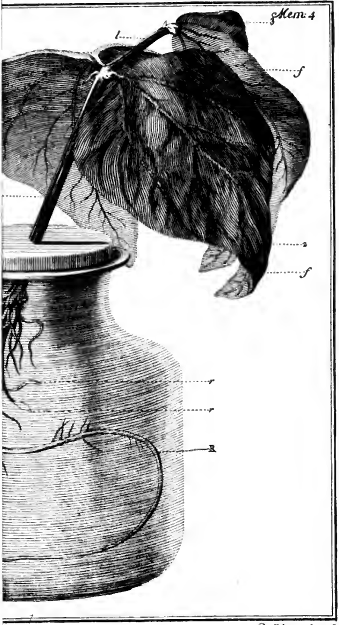
Pl. XXVI.

Mém: 4.



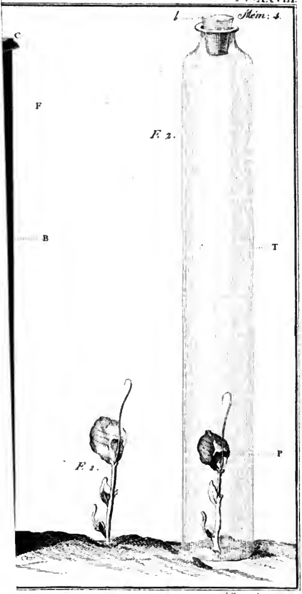

Gilé Sculp. 1770.

Pl. XXVII.




Billé Sculp. 1778.

Pl. XXVIII.



## PLANCHE XXVIII.

LA FIGURE I eſt une jeune Plante de *Pois* qui a crû à l'ordinaire.

LA FIG. 2 eſt une autre jeune Plante de *Pois* qui a crû dans un tube de verre *T*, ſcellé à ſon bout ſupérieur avec un bouchon de liége *b*. La Plante *P* eſt ſeulement un peu plus petite que celle de la Figure premiere.

LA FIG. 3 repréſente une boite *B*, d'un bois mince, longue & quarrée, dont une des faces a été emportée en grande partie, pour laiſſer voir dans l'intérieur une Plante de *Pois* extrêmement étiolée. La tige *T* eſt très-longue, très-effilée, d'un blanc éclatant, & ſe diviſe à ſon ſommet en deux branches, qui portent chacune une feuille très-petite, aſſez mal façonnée & d'un verd pâle, *F*, *F*. La boite a ſon bout ſupérieur fermé par un couvercle, d'un bois mince *C*. Au centre de ce couvercle eſt un trou d'environ un pouce de diametre, bouché avec un bouchon de liége *b*, qu'on peut ôter au beſoin, ou lorſque différentes vues l'exigent. J'oubliois de dire que la boite n'a point de fond : elle n'eſt proprement qu'une eſpece d'étui.

# RECHERCHES *SUR L'USAGE* DES FEUILLES *DANS LES* PLANTES.

## CINQUIEME MÉMOIRE.

*Nouvelles recherches sur les feuilles des Plantes, &c. Confirmation des recherches précédentes.*

Introduction aux nouvelles recherches sur les feuilles des Plantes.

LXXX. UN sujet de Physique, quelque petit ou quelque stérile qu'il paroisse, s'étend, devient fécond en découvertes à mesure qu'on l'approfondit. De ce germe sort bientôt une tige, qui prenant de jour en jour plus d'accroissement, pousse une multitude de branches & de rameaux, qui sont autant de vérités nouvelles.

C'EST ce que j'ai éprouvé en travaillant sur l'usage des feuilles dans les Plantes. Je n'avois d'abord eu pour principal objet que de m'assurer si la surface inférieure des feuilles étoit plus propre que la surface supérieure à tirer l'humidité (II.). L'expérience

§. LXXXI.

L'expérience qui devoit m'en inftruire étoit très-fimple (III.): on en a vu le fuccès (V, VI.). Elle m'a conduit à obferver la direction & le retournement des feuilles, (XX, XXI.) le jeu analogue des tiges (LII.), l'arrangement des feuilles fur les branches (LVI.), & plufieurs autres faits remarquables (LXX.) &c.

La plupart des expériences qui établiffent ces faits, ont été répétées plufieurs fois dans l'efpace de quatre à cinq ans: quelques-unes demandoient à l'être: toutes pouvoient être pouffées beaucoup plus loin. Je les ai donc reprifes l'année derniere, depuis l'envoi de mon manufcrit au Libraire. J'ai tâché de les varier. En me confirmant ce que j'avois déja vu, cette efpece de revifion m'a donné lieu de découvrir des faits nouveaux.

Je vais expofer dans ce Mémoire, la fuite de mes recherches. Je le diviferai naturellement en quatre parties, qui répondront aux quatre Mémoires précédens, & qui feront à-peu-près fous les mêmes titres.

### *De la nutrition des Plantes par leurs feuilles.*

Expérience qui prouve, que dans les feuilles du *Bled de Turquie* la furface inférieure a plus de difpofition que la fupérieure à pomper l'humidité.

LXXXI. Dans les feuilles que leur figure a fait nommer *enfiformes*, telles que celles du *Jonc* (*Pl. XXIII.*), du *Gramen*, du *Bled*, &c. les deux furfaces différent fort peu l'une de l'autre. Ce n'eft gueres que par le relief de la principale nervure (II.), qu'on parvient à diftinguer la furface inférieure, dans les feuilles qui ont été détachées de la Plante. C'eft ce que l'on obferve fur-tout dans celles du *Bled de Turquie*; & c'eft auffi ce qui m'a rendu curieux de favoir fi les deux furfaces des feuilles de cette Plante fe reffemblent autant par leur difpofition à pomper l'humidité, qu'elles fe reffemblent par leur tiffu & par leur couleur. J'ai donc fait fur des feuilles de *Bled de Turquie*

§. LXXXI. parvenues à leur parfait accroissement, une expérience semblable à celle que j'ai décrite dans les Articles III. & IV. du premier Mémoire. Mais comme ces feuilles sont d'une longueur & d'une figure qui ne permettent pas de les appliquer d'une maniere convenable (III.) sur la superficie de l'eau contenue dans un poudrier, j'ai pris le parti de les couper transversalement par morceaux égaux & semblables. J'ai usé à l'égard de ces morceaux de feuilles, des mêmes procédés dont j'ai usé à l'égard des feuilles entieres: les uns ont été appliqués sur la superficie de l'eau par leur surface supérieure; d'autres l'ont été par leur surface inférieure; d'autres ont été plongés dans l'eau par leur plus petit côté, par le côté qui déterminoit la largeur de la feuille; d'autres enfin ont été laissés sans nourriture.

Ç'a été le 4 d'Août, que j'ai commencé cette expérience. Le 6, les morceaux de feuilles laissés sans nourriture, étoient absolument fanés. Deux jours après, il en étoit de même des morceaux qui étoient appliqués sur l'eau par leur surface supérieure. Le 24, ceux qui pompoient l'eau par un de leurs plus petits côtés, commençoient à passer. Les morceaux humectés dans leur surface inférieure étoient au contraire très-verds; & ils n'ont commencé de s'altérer que vers les premiers jours de Septembre.

Il paroit donc par ce que je viens d'exposer, que dans les feuilles du *Bled de Turquie*, la surface inférieure a plus de dispolition que la supérieure à pomper l'humidité. Je ne déciderai point qu'il en soit de même à l'égard de toutes les feuilles *ensiformes*; c'est à l'expérience à nous en instruire.

Feuilles de *Laurier-cerise* examinées après des gelées blanches.

LXXXII. J'ai souvent observé les feuilles du *Laurier-cerise* après une gelée blanche. J'ai vu sur la surface inférieure, une infinité de petits glaçons, qui formoient des especes de houppes séparées les unes des autres par de légers intervalles. Ces

houppes ne s'obfervoient point fur la furface fupérieure : les glaçons y compofoient des couches répandues par-tout d'une maniere affez uniforme.

§. LXXXIII. Particularités remarquables qu'offroit leur furface inférieure, & qui peuvent répandre quelque jour fur les ufages fecrets de cette furface.

LES houppes dont je parle, indiqueroient-elles les endroits où fe trouvent les pores *abforbans* ; feroient-elles analogues à ces filamens terreux qui s'attachent à l'extrémité des racines des Plantes qui végétent dans l'eau (XVIII.) ? Ou ces houppes feroient-elles produites par la matiere qui s'échappe des pores *excrétoires* ?

PENDANT une gelée affez forte mais dans un tems couvert, j'ai vu fur la furface inférieure des mêmes feuilles, au lieu de houppes de glace, de très-petites taches brunes, de figure irréguliere.

Que l'action par laquelle les feuilles vertes tirent l'humidité, ne s'exerce pas dans les feuilles féches.

LXXXIII. L'ACTION par laquelle l'eau s'éleve dans les feuilles vertes, s'exerce-t-elle encore dans les feuilles féches ? Je me fuis affuré du contraire en plongeant par leur pédicule dans des tubes pleins d'eau, différentes efpeces de feuilles que j'avois fait fécher à deffein. L'eau de ces tubes n'a pas fouffert une plus grande diminution que celle de femblables tubes où je n'avois point mis de feuilles.

Expériences qui femblent prouver que la féve n'a pas plus de tendance à s'élever dans des feuilles & dans des tiges perpendiculaires à l'horifon, que

LXXXIV. ON croit affez communément que la féve tend à s'élever : on a même cherché dans cette tendance, la caufe de la perpendicularité des tiges ; & j'avouerai qu'avant que d'être mieux inftruit de la méchanique du retournement des feuilles & du repliement des tiges, j'avois eu quelque penchant à attribuer ces mouvemens à l'impulfion de la féve de bas en haut. Je me fuis convaincu par une expérience, de la fauffeté de cette opinion fur la tendance de la féve. Quatorze grandes feuilles d'*Abricotier*, égales & femblables, ont été plongées par leur pédicule dans des tubes pleins d'eau & d'un

§ LXXXIV. dans des feuilles & dans des tiges inclinées en embas.

égal diametre : sept de ces feuilles ont été inclinées en embas; les sept autres feuilles ont été placées perpendiculairement en enhaut. Les unes & les autres ont tiré également en tems égal.

J'ai fait une semblable expérience sur des tiges de *Jasmin*, de *Mercuriale*, & d'*Ortie* : le succès en a été à-peu-près le même ; s'il y a eu quelque différence entre les tiges d'une même espece l'avantage a été plutôt pour celles qui étoient inclinées en embas, que pour celles qui étoient dans la position contraire ; les premieres ont un peu plus tiré que les secondes.

Feuilles égales & semblables dont le pédicule avoit été plongé dans différentes liqueurs spiritueuses.

LXXXV. L'expérience des feuilles dont le pédicule a été plongé dans des liqueurs spiritueuses ( XIV. ), méritoit d'être repétée & variée. J'ai souhaité de connoitre plus particulierement quelle quantité de chaque espece de liqueur, des feuilles égales, & semblables tireroient en tems égal, & quelles altérations ces différentes liqueurs y produiroient.

Je me suis servi, pour cet effet, des tubes de verre dont j'ai donné la dimension dans les Articles XIII & XIV. J'ai rempli ces tubes d'eau commune, de vin rouge, d'eau-de-vie, d'esprit de vin, d'eau des Carmes. J'ai plongé dans chaque tube le pédicule d'une feuille d'*Abricotier*, de quatre pouces de longueur sur trois pouces de largeur. Le pedicule avoit quinze lignes de longueur. De semblables tubes ont été remplis des mêmes liqueurs, mais dans lesquelles je n'ai point plongé de feuilles. Le thermometre de M. de Reaumur étoit alors à 16 degrés au-dessus de la congelation.

Résultats de ces expériences.

Au bout de trente heures, l'abaissement des différentes liqueurs dans les tubes où il n'y avoit point de feuilles, étoit tel qu'il est exprimé dans la table suivante.

| | | |
|---|---|---|
| Eeau commune | Lign. | $1.\frac{1}{2}$ |
| Vin rouge | | $3.\frac{1}{4}$ |
| Eau-de-vie. | | $6.\frac{1}{3}$ |
| Esprit de vin | | $12.\frac{1}{2}$ |
| Eau des Carmes | | $7.\frac{2}{3}$ |

L'abaissement des mêmes liqueurs dans les tubes où les feuilles étoient plongées, a été dans le même tems tel que ci-après.

| | | |
|---|---|---|
| Eau commune | Lign. | 12. |
| Vin rouge | | $3.\frac{3}{4}$ |
| Eau-de-vie | | 13. |
| Esprit de vin. | | $15.\frac{1}{2}$ |
| Eau des Carmes | | 12. |

Si l'on retranche des quantités exprimées dans cette table, celles de la table précédente, on aura à peu de chose près, ce que les feuilles ont tiré en tems égal. Je dis à peu de chose près, parce que l'évaporation des liquides se faisant en raison des surfaces, elle a dû être un peu plus grande dans les tubes où il n'y a point eu de feuilles, que dans les autres. Le diametre de ces derniers est devenu plus petit que celui des premiers de toute l'épaisseur du pédicule qui y a été plongé. Mais le pédicule des feuilles d'*Abricotier* étant fort effilé, la différence dont il s'agit doit se réduire à fort peu de chose. Ainsi en négligeant cette différence, on aura pour la succion des feuilles les quantités qui suivent.

| | | |
|---|---|---|
| Eau commune | Lign. | $10.\frac{1}{2}$ |
| Vin rouge. | | $0.\frac{1}{2}$ |
| Eau-de-vie | | $6.\frac{2}{3}$ |
| Esprit de vin | | 3. |
| Eau des Carmes | | $4.\frac{1}{3}$ |

LXXXVI. Les feuilles qui ont pompé les liqueurs spiritueuses, étoient presque séches au bout des trente heures. Observées vis-à-vis le grand jour, on découvroit dans celles qui avoient tiré les trois dernieres especes de liqueurs, des bandes brunes qui suivoient les principales nervures, & marquoient le passage de la liqueur par ces différens endroits. Ces feuilles avoient contracté l'odeur des liqueurs qu'elles avoient pompées : c'est ce qu'on remarquoit sur-tout dans celles qui avoient été plongées dans l'esprit de vin & dans l'eau des Carmes.

Feuilles & fleurs parfumées par art.

LXXXVI. M. HALES dans sa *Statique des Végétaux*, rapporte plusieurs expériences qu'il a tentées, pour essayer de changer le goût naturel des fruits, & leur communiquer celui de quelques liqueurs spiritueuses & de diverses infusions odoriférantes. Il a plongé pour cet effet, dans ces différentes liqueurs des branches ou des rameaux chargés de fruits ; il les y a laissés pendant un certain tems, sans que le goût des fruits en ait été le moins du monde altéré, soit qu'ils fussent mûrs, soit qu'ils fussent encore éloignés de leur maturité, mais cet habile Physicien a presque toujours retrouvé l'odeur des liqueurs ou des infusions dans les pédicules des feuilles & dans le bois. Il conjecture avec beaucoup de vraisemblance, que les vaisseaux deviennent si fins près du fruit, qu'ils ne sauroient admettre les particules odoriférantes qu'on cherche à y introduire. Ils changent ou s'assimilent les matieres qu'ils reçoivent.

J'AI fait sur les fleurs, des expériences semblables à celles que M. HALES a tentées sur les fruits. J'ai choisi par préférence des fleurs qui ont naturellement peu de parfum, comme celles de l'*Anthyrrinum* ou *Gueule de Loup* & celles du *Haricot d'Espagne* ou *Haricot incarnat*. Des tiges chargées de ces fleurs ont été plongées dans des tubes, dont les uns étoient remplis d'esprit de vin, d'autres d'eau des Carmes, d'autres

d'eau de la Reine de Hongrie, d'autres d'une eau *sans pareille* d'une odeur très-relevée.

§. LXXXVI.

Au bout d'environ vingt-quatre heures, les fleurs se sont fanées, elles avoient déja contracté assez sensiblement l'odeur des liqueurs qu'elles avoient pompées. Cette odeur est devenue plus sensible dans ces fleurs les jours suivans.

Il paroit donc par ces expériences, qu'il n'en est pas des vaisseaux des fleurs comme de ceux des fruits, & que les premiers admettent, du moins jusqu'à un certain point, la partie odoriférante des liqueurs dans lesquelles les tiges demeurent plongées. C'est ce qui paroitra plus évident, si j'ajoute que j'ai bouché avec un couvercle de carton, les tubes dans lesquels les tiges ont été plongées. Un trou pratiqué dans le milieu de ce couvercle, laissoit passer la tige qui le remplissoit exactement. Par cette précaution je me suis assuré que les fleurs n'ont point emprunté leur nouveau parfum de vapeurs exhalées des tubes.

J'ai dit au commencement de cet article, que M. Hales avoit remarqué que des branches plongées par un bout dans des liqueurs spiritueuses ou dans des infusions odoriférantes, avoient contracté l'odeur de ces liqueurs ou de ces infusions, & que cette odeur s'étoit encore manifestée dans les pédicules des feuilles. Je puis dire quelque chose de plus; je puis assurer que non-seulement les pédicules des feuilles, mais encore toute leur substance, contractent assez fortement l'odeur des liqueurs spiritueuses dans lesquelles les branches sont plongées. Je m'en suis convaincu en faisant sur des rameaux d'*Abricotier*, la même expérience que j'ai rapportée sur les fleurs de l'*Anthyrrinum* & du *Haricot incarnat*. En moins de trois jours, les feuilles de ces rameaux ont contracté une odeur spiritueuse très-sensible.

§. LXXXVII.

ON obſervoit ſur ces feuilles, le paſſage de la liqueur par les lignes noirâtres qu'elle avoit tracées ſur toutes les nervures. Cette eſpece d'injection rendoit les plus petites ramifications très-diſtinctes. On voyoit à la baſe de quelques-unes de ces feuilles, une tache jaunâtre, qui occupoit une certaine largeur de part & d'autre de la principale nervure.

Expérience pour comparer la quantité de nourriture que les feuilles des Plantes *herbacées* tirent en tems égal par leur pédicule, avec celle que tirent par la même voie, les feuilles des Plantes *ligneuſes*.

LXXXVII. J'AI comparé plus exactement que je n'avois encore fait ( XV. ), la quantité de nourriture que tirent en tems égal par leur pédicule les feuilles des Plantes *ligneuſes* & celles des Plantes *herbacées*. J'ai pris pour exemple l'*Abricotier* & le *Haricot*. Les feuilles d'*Abricotier* ſe rapprochent beaucoup par leur forme & par leur grandeur, des folioles de *Haricot* : c'eſt ce qui a rendu mon expérience plus exacte. Il ne m'a pas été fort difficile de trouver des folioles de *Haricot* préciſément égales aux feuilles d'*Abricotier* que j'avois choiſies. J'ai fait encore enſorte que toutes ces feuilles ſe reſſemblaſſent par les proportions de leur pédicule, & par leur couleur. J'ai introduit le pédicule de ces feuilles dans des tubes de trois lignes & demie de diametre, remplis d'eau commune. J'ai meſuré très-exactement l'abaiſſement de l'eau dans chaque tube ( *Pl. II*, *Fig.* 3. ), & voici en peu de mots quels ont été le réſultats des cette expérience.

DANS un lieu dont la température étoit de quinze degrés du thermometre de M. de REAUMUR, des feuilles d'*Abricotier*, de trois pouces de longueur ſur deux pouces & demi de largeur, ont tiré en deux heures & trois quarts, trois lignes. Des folioles de *Haricot* de même grandeur, ont tiré dans le même tems & à la même température, ſix lignes.

D'AUTREFOIS la quantité de liqueur qui a été tirée en tems égal par les feuilles d'*Abricotier*, a été à celle qui a été tirée par les folioles de *Haricot*, comme quatre à ſix.

CES

§. LXXVII.

Ces résultats reviennent pour l'essentiel à ceux que j'ai donnés dans l'Article XV. Ils prouvent également que les feuilles des Plantes *herbacées* tirent beaucoup plus dans le même tems par leur pédicule que celles des Plantes *ligneuses*. Il n'y a pas lieu de douter qu'il n'en soit de même de la quantité de nourriture que les unes & les autres reçoivent par les pores de leurs surfaces.

Différens procédés pour parvenir à connoître les fonctions propres à chaque surface des feuilles.

LXXXVIII. Pour continuer à m'instruire de l'usage des deux surfaces des feuilles, j'ai répété différemment mes premieres expériences sur ce sujet (XVI, XVII.). Au lieu d'appliquer une ou plusieurs couches d'huile sur l'une ou l'autre surface, ou sur toutes les deux ensemble, j'ai imaginé d'appliquer l'une à l'autre, deux feuilles de même espece, égales & semblables, & de les retenir dans cette situation en les cousant le long de leurs bords. Tantôt la surface inférieure a été placée à l'extérieur, tantôt à l'intérieur. Dans le premier cas, les deux feuilles ont été appliquées l'une sur l'autre par leur surface supérieure ; dans le second, elles l'ont été par leur surface inférieure. Quelquefois j'ai plongé dans l'eau les deux pédicules ; d'autrefois je n'y en ai plongé qu'un. On comprend assez, sans qu'il soit besoin que je le répete, que dans cette expérience comme dans toutes les autres, j'ai traité uniformément toutes les feuilles entre lesquelles j'ai eu dessein d'établir des comparaisons identiques.

Je n'extrairai de mes journaux que les résultats les plus frappans : j'en donnerai deux à trois pour chaque espece ; ils suffiront.

Au reste, j'ai presque toujours opéré sur des feuilles qui avoient atteint, ou à-peu-près, leur parfait accroissement.

§. LXXXVIII
Résultats.

| Surface inférieure à l'extérieur. *Lignes.* | Surface inférieure à l'intérieur. *Lignes.* |
|---|---|
| ***Mérisier.*** | |
| 5. | 3. |
| 4. | 2. |
| 6. | 3. |
| ***Abricotier.*** | |
| 3. | 2. |
| 5. | 2. |
| 10. | 2. |
| ***Laurier-cerise.*** | |
| 5. | 1. |
| 2 $\frac{1}{2}$. | 1. |
| 3 $\frac{1}{2}$. | $\frac{1}{2}$. |
| ***Pommier.*** | |
| 3. | 2 $\frac{1}{3}$. |
| 3 $\frac{1}{3}$. | 2. |
| 5. | 3. |

| Surface inférieure à l'extérieur. *Lignes.* | Surface inférieure à l'intérieur. *Lignes.* |
|---|---|
| *Tremble.* | |
| 3. | 1. |
| $2\frac{1}{2}$. | 1. |
| $3\frac{1}{2}$. | $1\frac{1}{2}$. |
| *Rosier de Gueldres* (1). | |
| 6. | 4. |
| 7. | 5. |
| *Haricot.* | |
| 12. | 9. |
| 16. | 10. |

Je me suis borné à un petit nombre d'especes : il m'a paru que dès que le procédé dont il s'agit, me donnoit des résultats semblables à ceux des expériences précédentes (XVI, XVII.), il étoit assez inutile d'étendre ce procédé, d'ailleurs un peu long, à un plus grand nombre d'especes.

Il résulte donc de cette nouvelle expérience, que les feuilles qui ont été appliquées l'une à l'autre par leur surface supé-

(1) *Obier, Sureau d'eau.*

rieure, ont beaucoup plus tiré, en tems égal, que celles qui l'ont été par la surface opposée. La quantité de nourriture que ces dernieres ont tirée n'a été quelquefois que la demie, le tiers, la cinquieme, & même la septieme de celle que les autres ont tirée dans le même tems.

J'ai eu recours dans la même vue, à d'autres procédés, qui m'ont fourni des résultats analogues. Par exemple, j'ai enduit d'une ou de plusieurs couches d'huile d'*Olives*, mais d'un côté seulement, une feuille d'un papier assez fort: j'ai appliqué cette feuille de papier par le côté enduit sur la surface dont j'ai voulu intercepter la transpiration; je l'ai cousue sur cette surface. D'autrefois, j'ai employé à cet usage un vernis de *Lacque* fait avec l'esprit de vin. De grandes feuilles de *Meurier blanc*, enduites de ce vernis, ont moins transpiré lorsque le vernis a été appliqué sur la surface inférieure, que lorsqu'il l'a été sur la surface supérieure (XVI, XVII.).

Expériences qui démontrent la grande utilité dont les *Lobes* & les *feuilles séminales* sont à la jeune Plante.

LXXXIX. L'usage des *Lobes* (*Pl. XXIX*, *Fig.* 1, *L*, *L.*) & des *feuilles séminales* (LXXVI.) n'est pas encore bien connu. On sait en général qu'ils fournissent à la jeune Plante une nourriture appropriée à son état: mais on ne sait pas assez combien ils sont utiles à son accroissement. Une expérience que je vais rapporter le fera connoitre.

J'ai semé au commencement d'Août, dans une caisse pleine de terre de jardin, des *Haricots* & du *Sarrasin* ou *Bled-noir*. Dès qu'ils ont commencé à lever, j'ai coupé à plusieurs Plantes de *Haricot* les lobes, & à plusieurs Plantes de *Sarrasin*, les feuilles séminales: je me suis servi pour cet effet de ciseaux à pointes fines. D'autres Plantes de l'une & de l'autre espece ont été laissées dans leur entier, pour fournir à des comparaisons nécessaires.

Environ douze jours après, ayant mesuré les premieres

feuilles des *Haricots* pourvus de lobes, j'ai trouvé que ces feuilles avoient trois pouces & demi de longueur fur autant, ou à-peu-près, de largeur; au lieu que les premieres feuilles des *Haricots* privés de lobes, n'avoient que deux pouces de longueur fur un peu moins de largeur.

La même différence, ou une différence analogue, a fubfifté entre ces Plantes pendant toute la durée de l'accroiffement. Il a toujours été facile de diftinguer les unes des autres. Les *Haricots* laiffés dans leur entier, ont pouffé plus de fleurs, plus de filiques, & des filiques plus grandes, que ceux qui ont été privés des lobes. J'aurois fouhaité de comparer plus exactement les produits; mais une forte bife furvenue au commencement d'Octobre, a gâté ces Plantes avant que j'aie pu les en mettre à couvert.

Le retranchement des *feuilles féminales* a eu de beaucoup plus grandes fuites dans le *Sarrafin*, que n'en a eu celui des *lobes* dans le *Haricot*. Prefque toutes les Plantes de *Sarrafin* qui ont fubi cette opération, ont péri. Celles qui l'ont foutenue font demeurées fi chétives, qu'elles ont toujours été à l'égard des autres ce qu'eft le plus petit Nain à l'égard du plus grand Géant, ou ce que font les Plantes qui ont crû dans le terroir le plus ingrat, à celles qui ont crû dans le plus fertile terroir. Trois femaines après leur naiffance, les Plantes de *Sarrafin* pourvues de *feuilles féminales*, avoient fix pouces de hauteur; la longueur de leurs plus grandes feuilles étoit d'environ vingt-fept lignes, fur une largeur à-peu-près égale. Les Plantes dépourvues de feuilles féminales n'avoient qu'un pouce de hauteur; la longueur de leurs plus grandes feuilles n'étoit que de quatre lignes, & leur largeur de deux & demie.

Le *Sarrafin* laiffé dans fon entier commençoit à fleurir, le

§ LXXXIX. 2 de Septembre ; l'autre n'a commencé à fleurir que le 12 du même mois.

CELUI-LA, le 24 d'Octobre, avoit deux pieds cinq pouces de hauteur : il étoit chargé de rameaux, de fleurs & de graines. Celui-ci n'avoit que cinq pouces de hauteur ; il n'avoit point poussé de rameaux, & ses fleurs très-petites & en très-petit nombre, étoient demeurées stériles.

QUAND on partage suivant sa longueur une feve de *Haricot*, on découvre entre les *lobes*, la petite Plante, dont on distingue très-nettement les feuilles, la tige & la racine. Deux faisceaux de fibres qui partent de la tige, tiennent la Plante attachée aux deux lobes. Ces faisceaux jettent dans l'intérieur de ces derniers un nombre infini de rameaux d'une finesse extrême, qui portent au germe une nourriture très-élaborée. Le fond de cette nourriture est fourni par la matiere farineuse & oléagineuse que les lobes contiennent. Cette matiere diminue de jour en jour à mesure que la jeune Plante se fortifie ; les lobes se dessèchent peu-à-peu, & tombent au bout de quelques semaines.

J'AI tenté de priver le germe de l'aliment délicat que renferment les lobes, & de substituer à cet aliment les sucs grossiers de la terre. J'ai donc enlevé le germe d'entre les lobes : j'ai coupé avec la pointe d'un scalpel, les deux faisceaux de fibres qui le lient aux lobes. Cette opération, quoique délicate, ne l'est pas à beaucoup près autant qu'on s'imagine. Elle réussit assez facilement, sur-tout si l'on a soin de mettre la feve quelques jours auparavant dans une éponge imbibée d'eau : l'humidité dont elle y est pénétrée la fait enfler ; & il est alors plus facile de diviser les lobes, & d'en séparer le germe sans l'offenser. Ce germe est un petit corps de trois à quatre lignes de longueur, de figure conique & d'un blanc

affez vif. Ses feuilles artiftement ployées les unes dans les autres, font inclinées vers la racine.

Le 10 d'Août, j'ai planté un certain nombre de ces germes dans un vafe plein de terre de jardin. J'ai arrofé cette terre fréquemment ; & j'ai eu la précaution de tenir les très-petites Plantes à l'abri du foleil. Elles étoient enfoncées dans la terre jufques près de l'origine des feuilles.

Cette expérience a réuffi au-delà de mon attente. Tous ces germes ont pris racine ; mais il a fallu environ douze jours à leurs feuilles pour fe redreffer & fe déployer. Il auroit été difficile alors de reconnoître ces Plantes pour ce qu'elles étoient, & un Botanifte qui auroit démêlé qu'elles étoient des *Haricots*, les auroit pris pour une nouvelle efpece de *Haricot Nain*, remarquable fur-tout par fon extrême petiteffe.

Dès qu'il m'a paru que ces Plantes en miniature étoient fuffifamment enracinées, je les ai expofées au foleil & au grand air, & je les ai arrofées moins fréquemment.

Le 19 d'Octobre, elles ont commencé à fleurir. Je les ai comparées alors avec des *Haricots* de même efpece, & de même âge, mais qui n'avoient fubi aucune opération. La hauteur de ces derniers étoit d'un pied & demi, leurs plus grandes folioles avoient fept pouces de longueur & cinq de largeur. La hauteur des premiers n'étoit que de deux pouces ; leurs plus grandes folioles n'avoient que quinze lignes de longueur fur fept de largeur. Les fleurs étoient d'une grandeur proportionnée, & en fort petit nombre. Les premiers froids ont arrêté leur développement. J'ai effayé en vain de tenir les Plantes dans une chambre chaude, elles y ont péri.

C'eut été affurément une expérience curieufe que de femer

§ LXXXIX.

les graines que ces très-petits *Haricots* auroient vraisemblablement produit s'ils eussent été plantés plutôt. Les Plantes qui seroient provenues de ces graines auroient, sans doute, participé à la petitesse de leurs meres ; mais dans quelle proportion ? Et s'il eut été possible de faire sur les germes de cette seconde génération, la même expérience qui m'a si bien réussi sur ceux de la premiere, quelle dégradation n'auroit-on pas occasioné par-là dans la taille de quelques individus ! Mais comme je doute qu'on eût pu parvenir à faire sur de très-petites feves l'opération dont je parle, on auroit pu se borner à retrancher les lobes à un certain nombre d'individus, immédiatement après leur naissance, comme je l'ai rapporté au commencement de cet article.

Ce sont-là des expériences qui ne sont point simplement curieuses ; elles peuvent répandre du jour sur l'importante matiere de la génération, & c'est principalement dans cette vue que je me propose de les reprendre.

Plantes de différentes especes plongées dans des liqueurs colorées pour découvrir la route de la seve.

XC. J'ai invité les Physiciens dans mon premier Mémoire (XVIII.), à faire tirer aux Plantes des infusions colorées. J'ai cité à cette occasion des expériences faites sur ce sujet intéressant par M. de la Baisse, & couronnées par une illustre Compagnie. Ces injections naturelles sont très-propres à nous éclairer sur la route du suc nourricier & sur ses préparations. Je l'ai deja remarqué; (Ibid.) combien de particularités instructives M Duhamel n'a-t-il pas dû aux expériences qu'il a faites en ce genre sur les animaux avec la teinture de *Garance* ! J'ai cherché à rendre cette espece d'injection plus sensible dans les Plantes. Le verd de la plupart d'entr'elles ne tranche pas assez avec le rouge de la *Garance* : j'ai pensé à faire *blanchir* celles que j'ai destinées à tirer cette teinture. Je n'ai eu pour cela qu'à les élever dans un lieu renfermé : elles s'y sont *étiolées* comme je l'ai décrit dans l'article (LXXIX.) ;

elles

elles y font devenues d'un blanc vif, très-propre à relever l'incarnat de la *Garance*. C'eft avec des *Haricots*, des *Pois*, des *Feves* ainfi *étiolés* que j'ai fait mes premieres expériences fur la coloration des Plantes. J'en donnerai ici une hiftoire abrégée.

J'AI plongé en Été, dans une infufion de *Garance*, des *Haricots* & des *Pois étiolés*. Je les en ai retirés au bout de quelques jours, je les ai lavés plufieurs fois avec de l'eau claire, & je les ai enfuite examinés avec la plus grande attention. Voici les principales particularités qu'ils m'ont offertes.

Effets divers de ces fortes d'injections naturelles.

Que l'extrémité des racines eft ce qui fe colore le plus.

LES racines & l'enveloppe de la graine dans les *Pois*, m'ont paru teintes d'un rouge affez vif. Cette couleur étoit beaucoup plus foncée à l'extrémité des racines, & fur-tout à l'extrémité des plus petites, que par-tout ailleurs : cette extrémité étoit d'un rouge brun. La tige des *Haricots* étoit femée çà & là, de taches irrégulieres, d'un rouge moins vif que celui des racines. Ces taches ne réfidoient que fur l'*épiderme*, & on ne les obfervoit que fur la partie de la tige qui avoit été plongée dans l'infufion : le refte de la tige, ainfi que les feuilles, n'étoient colorées nulle part. Celles-ci étoient un peu fanées.

J'AI répété plufieurs fois cette expérience avec le même fuccès. En moins de vingt-quatre heures, j'ai obfervé dans les racines une coloration très-fenfible.

J'AI coupé tranfverfalement des racines de *Haricots* qui étoient plongées dans une infufion de *Garance*, depuis quatre à cinq jours; j'ai obfervé avec une bonne loupe, la coupe de ces racines. Leur intérieur m'a paru coloré en entier, mais plus vivement dans le centre que vers les bords. J'ai enlevé fur la tige des portions d'écorce; j'ai mis par-là à découvert des lignes rougeâtres, paralleles les unes aux autres

§. XC.

& à la longueur de la tige, & qui sembloient désigner les vaisseaux séveux.

Des *Feves* laissées huit jours dans la *Garance* s'y sont fort colorées. Toutes les racines y ont pris une teinte de rouge très-foncée, & principalement à leurs extrémités. La partie supérieure de la tige, celle qui n'a point trempé dans l'infusion, est devenue d'un assez beau *lilas*. Les feuilles offroient des taches & des veines d'une couleur brune.

J'AI plongé ces *Feves* dans de l'eau très-pure; je les y ai laissées pendant plusieurs jours. Mon dessein étoit de savoir si je parviendrois par-là à les décolorer, à leur faire reprendre leur premiere couleur. J'ai observé que la partie de la tige qui avoit été plongée dans la teinture, étoit fort altérée & prés de se corrompre. Elle a effectivement corrompu l'eau dans laquelle je l'ai tenue plongée : j'ai été obligé de la renouveller plusieurs fois. Enfin, l'altération n'ayant fait qu'augmenter, j'ai retranché la partie corrompue; j'ai coupé jusqu'au vif: le reste de la tige & les feuilles se sont desséchées sans reprendre leur couleur primitive.

J'AI plongé dans une forte teinture de *Garance*, un certain nombre de *Haricots*. J'ai fait aux uns d'assez grandes plaies, en enlevant çà & là sur la tige des portions d'écorce. J'ai fait à d'autres des piqures profondes, avec la pointe d'une épingle. J'ai coupé à d'autres la racine près du *collet*. Deux jours après, j'ai retiré ces Plantes de la teinture : je les ai lavées & relavées dans de l'eau très-claire. Les plaies & les piqures ont été constamment ce qui a pris le plus de couleur. J'en excepte seulement l'extrémité des racines. J'ai observé en quelques endroits de la tige, des especes de rides qui se sont aussi fort colorées.

Cette expérience prouve évidemment que les taches irrégulieres dont j'ai parlé ci-dessus, n'étoient produites que par des inégalités de l'écorce dans lesquelles les particules colorantes s'étoient engagées, & dont les lotions réitérées n'avoient pû les chasser.

J'ai remarqué dans cette expérience, comme dans la précédente, que la partie de chaque tige qui avoit été plongée dans la teinture, étoit fort altérée & presque corrompue. Il s'y étoit formé des especes d'étranglemens. Ces étranglemens étoient sur-tout sensibles à l'extrémité inférieure des Plantes auxquelles j'avois coupé la racine; cette extrémité étoit devenue très-effilée. Toutes ces Plantes n'étoient pourtant demeurées que deux jours dans la teinture.

Le même jour auquel je les en ai retirées, je les ai mises dans de grands verres pleins d'eau, pour essayer de les décolorer. Au bout d'une semaine le rouge des racines & des plaies s'est un peu affoibli, & a fait place à une teinte de couleur de rose.

Quatre jours après, il est sorti de quelques-unes des tiges, une multitude de petites racines, dont je décrirai ailleurs l'arrangement.

J'ai répété cette expérience sur la coloration des Plantes avec une teinture verte qui m'a été fournie par les *galles chevelues* du *Cynorrhodon* ou *Rosier sauvage*, & qu'on pourroit peut-être employer utilement dans les arts. Les Plantes, que j'ai tenu plongées dans cette teinture, s'y sont colorées comme celles que j'ai tenu plongées dans la teinture de *Garance*. Les racines, sur-tout leur extrémité, ont pris une teinte de verd. J'ai apperçu sous l'écorce de la tige, des traits de la même couleur, très-bien terminés; paralleles les

§. XC. uns aux autres, dirigés suivant la longueur de la Plante, & que j'ai reconnus pour les fibres qu'on nomme *ligneuses*. Ces traits devenoient si fins, & leur couleur s'affoiblissoit tellement à mesure qu'ils s'éloignoient des racines, que je les perdois de vue à quelque distance des *lobes*.

De petites tiges de *Rosier de Damas* & d'*Anthyrrinum*, chargées de fleurs blanches, ayant été laissées pendant huit jours dans une forte teinture de *Garance*, je n'ai pu découvrir sur les *Pétales* le moindre trait coloré. Les tiges & les fleurs se sont desséchées au bout de ce tems-là.

J'ai vu la même chose sur une Plante d'*Anthyrrinum* mise en expérience pendant le même espace de tems, dans cette teinture. Les racines s'y sont un peu colorées; mais la teinture n'a pénétré ni dans les feuilles, ni dans les fleurs.

J'ai essayé de faire naître dans la teinture de *Garance*, des *Feves* & des *Haricots*. Pour y parvenir, j'ai enfoncé une grosse éponge dans une forte infusion de cette racine. Les graines qui ont été semées dans cette éponge ont germé; les Plantes qui en sont provenues ont pris beaucoup d'accroissement, mais sans se colorer d'une maniere sensible. L'éponge seroit-elle une espece de filtre qui dépouilleroit l'infusion des particules colorantes qu'elle renferme?

Il y auroit une autre façon de faire cette expérience, qui seroit, je pense plus convenable, & que je n'ai tentée encore qu'imparfaitement. Ce seroit de remplir un vase de terre & de poudre de *Garance* mêlées ensemble par égales portions, ou disposées par lits, & de semer dans ce mélange différentes especes de graines.

Je méditois sur ces expériences, lorsqu'au milieu d'Octobre,

§. XC.

il m'eſt venu dans l'eſprit de faire tirer une teinture d'encre à des *Haricots étiolés.* Deux jours après, conſidérant ces Plantes avec beaucoup d'attention, j'ai été agréablement ſurpris d'appercevoir à travers l'écorce, des lignes noirâtres (*Pl. XXIX, Fig.* 1, *ff*, *ff.*) qui montoient le long de la tige parallelement les unes aux autres. J'ai enlevé auſſi-tôt l'écorce, *E*; j'ai vu au-deſſous, des lignes, *F*, *F*, du plus beau noir, auſſi nettes, auſſi bien terminées, auſſi droites, que ſi elles euſſent été tirées avec la plume & la regle. Je ne le répéterai point aſſez; la netteté de ces traits étoit de la plus grande perfection. Obſervés à la loupe, ils n'en paroiſſoient pas moins tranchés; elle n'a pu me faire découvrir entr'eux de rameaux colorés.

Que la ſeve monte par les fibres *ligneuſes* qui la conduiſent à la ſurface inférieure des feuilles.

On comprend ſans que je le diſe, que les lignes dont je parle, ſont des paquets de fibres *ligneuſes*, de fibres deſtinées à conduire le ſuc nourricier. En continuant d'enlever l'écorce, j'ai ſuivi ces vaiſſeaux colorés juſqu'à l'extrémité de la principale nervure des feuilles, & juſques dans les nervures latérales. C'étoit à la ſurface inférieure qu'ils alloient ſe rendre. Les faiſceaux qu'ils formoient, & qui, comme je l'ai dit, étoient repréſentés par des lignes d'un beau noir, diminuoient de nombre, de groſſeur & de teinte à meſure qu'ils s'éloignoient de la baſe de la tige. J'ai eu la curioſité de compter le nombre de ces faiſceaux, un peu au-deſſus de cette baſe: j'en ai trouvé huit diſpoſés par paires: la diſtance qui étoit entre chaque paire étoit un peu plus grande que celle qui étoit entre les faiſceaux d'une même paire.

C'est ce que j'ai encore obſervé très-diſtinctement en coupant la tige tranſverſalement, un peu au-deſſus des racines (*Pl XXIX*, *Fig.* 1, *R.*). J'ai vu ſur la coupe (*Fig.* 2.) huit points noirs, *a b*, *c d*, *e f*, *g h*, qui, examinés au microſcope, m'ont paru être les orifices de huit gros vaiſſeaux.

§ XL.
Diverses observations sur les vaisseaux colorés, soit dans la racine, soit dans la tige.

LORSQUE j'ai partagé la tige par la moitié suivant sa longueur, & que j'ai continué cette division jusques dans les racines, de nouvelles particularités se sont offertes à mes yeux. J'ai vu au centre de toutes les racines, un faisceau de fibres parfaitement bien colorées (*Fig.* 3. *F*, *f*, *f*, *f*.) : ce faisceau alloit se rendre à un faisceau principal, *F*, logé au cœur de la maîtresse racine : celui-ci se divisoit au collet, *c*, en d'autres faisceaux plus petits, qui montoient le long de la tige, entre l'écorce & la moëlle. La coupe longitudinale ne présentoit que deux de ces faisceaux, *L*, *L*, opposés l'un à l'autre & au milieu desquels étoit placée la moëlle, *M*, *M*, qui n'avoit point changé de couleur, non plus que l'écorce, *E*, *E*. J'ai apperçu seulement dans l'une & dans l'autre près du collet, *c*, une teinte bleuâtre qui provenoit sans doute, d'un mélange de la couleur de l'encre avec la couleur blanche de la tige.

LA surface extérieure des racines (*Fig.* 1, *R*.) m'a paru assez colorée ; mais leur extrémité l'étoit encore davantage : elle se faisoit remarquer par une petite tache d'un beau noir, *o*, *o*, *o*. La coupe transversale d'une maîtresse racine montroit une tache ronde (*Fig.* 4, *t*, *t*, *t*.) de même couleur, environnée d'un cercle blanchâtre, *c*, *c*, *c*, assez épais, & qui déterminoit la place qu'occupoit l'écorce. Ce cercle indiquoit que la couleur noire ou noirâtre qu'on observoit à l'extérieur des racines, n'étoit que superficielle. Il en étoit probablement de cette couleur, comme de ces taches irrégulieres qui paroissent çà & là sur l'épiderme de la tige, & dont j'ai parlé ci-dessus en rendant compte des expériences que j'ai faites avec la teinture de *Garance*. Peut-être néanmoins, que l'extérieur des racines plus poreux que celui de la tige, s'imbibe jusqu'à un certain point de la matiere colorante, & la transmet en partie à l'intérieur. Une teinte bleuâtre que j'ai apperçue quelquefois dans l'écorce des principales racines sembleroit l'in-

finuer. Quoi qu'il en foit, la quantité de nourriture que les racines pompent par cette voie, eft fûrement très-inférieure à celle qu'elles pompent par les pores placés à leur extrémité. La forte coloration de cette extrémité & du cœur de la racine, en eft une preuve.

J'AI répété un grand nombre de fois les obfervations précédentes. J'ai vu conftamment à l'extrémité de toutes les racines, une petite tache d'un beau noir ( *Pl. XXIX*, *Fig.* 1, 4, *o*, *o*, *o*. ), qui m'a paru défigner les orifices du faifceau ( *Fig.* 3, *f*, *f*, *f*. ) de fibres colorées, logé au cœur de chaque racine. Ce faifceau va en s'élargiffant à mefure qu'il s'éloigne de l'extrémité de la racine. Il eft comme elle, de figure conique. Le faifceau principal, celui qui eft placé au centre de la maîtreffe racine, jette dans la tige huit ou dix faifceaux plus petits, efpacés réguliérement, qui embraffent la moëlle, & qui font embraffés eux-mêmes par l'écorce. Ces faifceaux courent en ligne droite le long de la tige fans paroître fe ramifier fur leur route. On en fuit quelques-uns jufqu'à l'extrémité des nervures de la furface inférieure des feuilles. Là, on les perd de vue. L'écorce & la moëlle obfervées à la loupe, n'offrent point de femblables faifceaux ; on n'y découvre pas même le moindre filet coloré ; mais on apperçoit à travers l'écorce de la tige ( *Pl. XXIX*, *Fig.* 1, *f*, *f*, *f*, *f*. ) & des feuilles, les faifceaux colorés placés au-deffous, & qu'on pourroit croire appartenir à l'écorce, fi on ne s'étoit auparavant affuré du contraire, en l'enlevant avec un fcalpel, & en l'obfervant attentivement des deux côtés.

J'AI parlé des faifceaux de la tige comme étant paralleles les uns aux autres : ils le paroiffent effectivement lorfqu'on ne les confidere que fur une petite partie de leur longueur ( *Fig.* 6, *F*, *F*. ) mais fi on les fuit dans leur cours, on reconnoîtra bientôt qu'ils tendent à fe rapprocher les uns des

autres, *f*, *f*, *f*, *f*, à mefure qu'ils s'éloignent de la bafe de la tige. Ainfi la Plante eft compofée de deux cônes principaux appuyés l'un contre l'autre par leur bafe, & cette bafe eft au collet. C'eft ce que M. SOUBEYRAN a tâché d'exprimer dans la Figure 6 de la Planche XXIX. Les traits foibles, *f*, *f*, *f*, repréfentent les faifceaux les plus éloignés de l'œil du fpectateur. L'endroit, *C*, où ils font interrompus, défigne le collet; ***R***, ***R***, font des ramifications de la maîtreffe racine. Cette figure ne rend l'original que très-imparfaitement ; elle n'eft deftinée qu'à aider l'imagination à fe former une idée de l'arrangement des principales fibres qui compofent chaque cône.

CES obfervations mettent dans un grand jour ce que j'ai dit ailleurs ( LIII. ), de la différence qu'on obferve entre la ftructure de la racine & celle de la tige, & de la diverfité de mouvemens qui en réfulte. On voit par ces obfervations, que les fibres qui conduifent le fuc nourricier, occupent le centre dans la racine, & la circonférence dans la tige. L'écorce de celle-ci eft moins épaiffe que l'écorce de celle-là.

AVEC un fcalpel j'ai détaché d'une tige plongée dans l'encre depuis trois jours, une lame très-mince, fur laquelle étoient trois faifceaux qui paroiffoient fort colorés : j'ai expofé cette lame au microfcope, & nous l'y avons obfervée attentivement, M. SOUBEYRAN & moi. Nous avons remarqué que les trois faifceaux ( *Pl. XXIX*, *Fig.* 5. ) n'étoient pas également colorés : un, *a*, de ces faifceaux étoit beaucoup plus noir que les deux autres, *b*, *c*. Nous avons fait une femblable remarque à l'égard des fibres qui compofoient chaque faifceau ; les unes nous ont paru d'une teinte très-forte ; les autres d'une teinte plus ou moins foible. Immédiatement à côté d'un de ces faifceaux, nous en avons découvert un quatrieme, *d*, dont les fibres plus exactement paralleles entr'elles que celles des autres faifceaux, mais bien moins colorées, étoient femblables

bles à des fils soyeux. L'intervalle compris entre les différens faisceaux, étoit rempli par des fibrilles, *e*, *f*, *g*, *h*, disposées assez irréguliérement, & comme par ondes, suivant la longueur de la tige, dans lesquelles nous avons apperçu une teinte noirâtre.

Nous aurions poussé plus loin ces observations microscopiques, si les occupations de M. SOUBEYRAN, & les ménagemens que mes yeux exigent, nous l'avoient permis. Je cite ici le témoignage de M. SOUBEYRAN, parce qu'il ne possede pas seulement l'art de bien représenter ce qu'il voit, mais qu'il sait encore voir en Observateur.

J'AI dit que les faisceaux colorés qui s'élevent de la racine dans la tige, sont au nombre de huit, espacés réguliérement & disposés par paires (*Pl. XXIX*, *Fig.* 2, *a*, *b*, *c*, *d*, &c.). On se tromperoit beaucoup si l'on croyoit sur cet exposé, qu'il n'y a pas dans la Plante un plus grand nombre de faisceaux qui se colorent. Tout ce que l'on peut inférer de cette observation, c'est que les huit faisceaux dont il s'agit, sont ceux qui se colorent les premiers. Il y a dans la coloration des faisceaux, une gradation que l'on suit à l'œil. Plus la Plante séjourne dans la teinture, plus le nombre des faisceaux colorés augmente, ensorte que si l'on coupe transversalement à quelque distance du collet, un *Haricot* qui a été plongé dans l'encre pendant sept ou huit jours, on verra sur la coupe, au lieu de huit points noirs, un cercle de même couleur, qui, examiné à la loupe, paroîtra formé d'une multitude de points noirs. Non-seulement le nombre des faisceaux colorés augmente de jour en jour, mais encore leur grosseur & leur teinte. Les observations qui suivent, aideront à juger de cette gradation.

LA vitesse avec laquelle la matiere colorante s'éleve dans

Vitesse avec

§. XC. laquelle s'éleve la liqueur colorée.

les fibres de la tige, eſt très-remarquable. Dans un *Haricot* long de ſix pouces, dont les racines étoient plongées dans la teinture depuis deux heures, à une température d'environ dix degrés du thermometre de M. de REAUMUR, j'ai trouvé la matiere colorante élevée dans la tige à plus de quatre pouces de hauteur. Les traits qu'elle y formoit étoient très-foibles & très-fins. Ceux des racines étoient bien plus ſenſibles. On voyoit un point noir à l'extrémité de chacune.

Au bout d'une heure, & à-peu-près à la même température; j'ai vu la matiere colorante s'élever dans la tige à environ trois pouces de hauteur. Les traits qu'elle y formoit étoient d'une grande fineſſe, & plus ſemblables à des traits de crayon qu'à des traits de plume.

ENFIN, j'ai vu cette matiere s'élever en demi-heure, à un pouce & demi au-deſſus du collet.

Progrès de la coloration.

IL faut un certain tems pour que la quantité de particules colorantes qui ſe dépoſe à chaque inſtant dans les mailles des vaiſſeaux ſéveux, devienne ſenſible à l'œil. A meſure que ces vaiſſeaux reçoivent du nouveau liquide, il ſe forme dans leurs mailles un nouveau dépôt, & la teinte ſe fortifie. Mais, comme les fibres qui compoſent le même faiſceau, n'ont pas toutes une égale diſpoſition à recevoir, ou à retenir les particules colorantes, elles ne ſe colorent pas toutes également en tems égal: de-là vient que le faiſceau paroît d'abord ſous l'aſpect d'un filet très-délié, qui s'épaiſſit peu-à-peu par l'addition graduelle de nouvelles particules colorantes dans les mailles des fibres voiſines.

Que la matiere colorante pénetre dans

J'AI douté ſi les lobes (*Pl. XXIX, Fig.* 1, *L, L*) admettoient la matiere colorante: je les ai regardés d'abord comme des eſpeces de filtres qui ne laiſſoient paſſer que les ſucs les

plus fins. Pour décider cette queſtion qui m'a paru intéreſſante, j'ai tenu plongés dans l'encre, pendant deux jours, des *Haricots* dont les lobes étoient encore très-verds. J'ai enſuite enlevé l'écorce de la tige au-deſſous des lobes, & ayant trouvé les vaiſſeaux ſéveux très-colorés, j'ai continué d'enlever l'écorce juſqu'à l'inſertion des lobes dans la tige : j'ai découvert alors à l'origine de chaque lobe, ſept vaiſſeaux ( *Fig.* 7, *V.* ) repréſentés par ſept traits noirs très-déliés, qui alloient ſe plonger dans l'épaiſſeur du lobe, & s'y ramifier. J'ai apperçu ces ramifications en partageant le lobe ſuivant ſa longueur ; j'ai vu ſur la coupe de chaque moitié, une multitude de traits ( *Fig* 8. ) noirs, extrêmement fins, & diſpoſés fort irréguliérement.

§ XC. les *lobes* & s'y répand.

La matiere colorante pénétre donc dans les lobes, comme nous l'avons vu pénétrer dans les feuilles.

J'ai plongé dans l'encre par leur extrémité ſupérieure, des *Haricots* dont les premieres feuilles étoient parfaitement développées. J'ai coupé ces feuilles à quelques-uns, près de l'origine du pédicule. J'ai plongé en même tems, dans la même liqueur, par leur extrémité inférieure, d'autres *Haricots* égaux & ſemblables, auxquels j'ai retranché les racines près du collet. Au bout d'un jour ou deux, ayant enlevé l'écorce de la tige, j'ai vu dans les *Haricots* privés de feuilles, des traits noirs, très-diſtincts, qui tendoient vers les racines : ils étoient beaucoup plus fins & moins longs que ceux qu'on obſervoit dans les *Haricots* qui avoient tiré la teinture par leur extrémité inférieure. On n'appercevoit point de ſemblables traits dans les *Haricots* dont les feuilles avoient été plongées dans cette teinture. Ces feuilles n'en auroient-elles point admis la partie colorante ?

Plantes qui avoient pompé la teinture par leur extrémité ſupérieure. Que les feuilles n'ont pas paru tirer la teinture par leur ſurface.

Au reſte les vaiſſeaux ſéveux de la tige étant de petits cônes fort alongés, dont la baſe eſt au collet, les traits que la ma-

§. XC.

tiere colorante y produit, doivent être plus fins & s'étendre moins lorſque cette matiere pénétre dans la tige par le ſommet des cônes, que lorſqu'elle y pénétre par leur baſe. Dans le premier cas, les particules colorantes ſont en bien moindre quantité ; & ſe diviſant de plus en plus à meſure qu'elles s'élevent, parce qu'elles ont à occuper un plus grand eſpace, elles deviennent toujours moins ſenſibles.

Que l'écorce de la tige ne laiſſe paſſer que très-peu de matiere colorante.

NOUS avons vu que les fibres qui ſe colorent, ſont placées immédiatement au-deſſous de l'écorce : celle-ci ſeroit-elle incapable de coloration ? ne ſauroit-elle recevoir, ou tranſmettre les particules colorantes ? Je crois avoir décidé cette queſtion par une expérience analogue à celle que j'ai rapportée dans l'article X. J'ai choiſi des *Haricots* fort *étiolés*, qui ayant été inclinés perpendiculairement en embas, s'étoient repliés, & formoient un coude au-deſſous des lobes. C'eſt ce coude que j'ai plongé dans la teinture, en ſubſtituant à la plaque (*Pl. II*, *Fig.* 2, *p.*) de plomb, percée de trous, *t*, *t*, *t*, ronds, une planchette de bois dans laquelle on avoit pratiqué des ouvertures oblongues, de trois à quatre lignes de largeur, ſur vingt à vingt-cinq de longueur. Les *Haricots* ont été introduits dans le vaſe par ces ouvertures, qui les ont maintenus dans la ſituation qu'exigeoit le but de l'expérience. Si j'ai préféré des *Haricots* coudés naturellement, ç'a été pour éviter les dérangemens que j'aurois pu y occaſioner en les coudant moi-même.

DEUX à trois jours s'étant écoulés, j'ai retiré les *Haricots* de la teinture ; je les ai lavés pluſieurs fois avec de l'eau claire, & j'ai examiné très-attentivement à la vue ſimple & à la loupe, la ſurface extérieure de l'écorce : elle avoit contracté au coude une couleur noirâtre : par-tout ailleurs elle avoit conſervé ſa couleur naturelle. J'ai enlevé l'écorce à l'endroit coloré ; j'ai obſervé ſa ſurface intérieure ; mais ſa grande tranſparence ne

§. XC.

m'a pas permis de m'assurer si la couleur avoit pénétré jusqu'à cette surface. J'ai vu seulement çà & là, sur la partie que l'écorce recouvroit, une très-légere teinte de noir, qui indiquoit que l'écorce avoit laissé passer un peu de matiere colorante. Mais, ce qui n'étoit point du tout équivoque, c'est que les vaisseaux séveux qui se colorent si parfaitement dans les tiges qui pompent la teinture par l'une ou l'autre de leurs extrémités, formoient ici des lignes blanchâtres, très-aisées à distinguer. La matiere colorante n'avoit donc pas été transmise à ces vaisseaux.

Que les Plantes colorées intérieurement, qu'on tient plongées dans l'eau pure plusieurs semaines, ne s'y colorent pas; mais que l'air les décolore promptement.

POUR essayer de décolorer des fibres qui avoient tiré une infusion d'encre pendant vingt-quatre heures, j'ai mis les Plantes dans de l'eau pure, après les avoir lavées avec soin : je les y ai laissées environ trois semaines. Au bout d'un tems si long, ayant enlevé l'écorce, j'ai été surpris de trouver les fibres aussi colorées que le premier jour.

L'AIR paroît plus propre que l'eau à décolorer les fibres. Il occasione dans les sucs une évaporation qui détache les particules colorantes des endroits où elles sont logées. J'ai remarqué plus d'une fois, & M. SOUBEYRAN l'a remarqué comme moi, que des vaisseaux très-bien colorés, mis à l'air par l'enlévement de l'écorce, se décoloroient peu-à-peu, ensorte qu'au bout de quelques heures, ils ne conservoient plus qu'une teinte assez foible.

Altérations diverses survenues aux Plantes par les teintures.

L'ENCRE n'altere pas moins que la *Garance* les Plantes qui y sont plongées; mais c'est une altération d'un genre opposé. Au lieu de ramollir, de corrompre, il raffermit, il resserre la partie de la tige qu'on y tient enfoncée; il produit au centre une cavité très-sensible. Le reste de la tige, la partie qui demeure à l'air, se flétrit en peu de jours. On a beau mettre la Plante dans de l'eau fraîche, qu'on a soin de renouveller

§ XCI

de tems en tems ; elle ne s'y rétablit point. Les conduits une fois obstrués par les particules colorantes, ne se rouvrent plus. Cependant, comme je n'ai tenté cette expérience que dans une mauvaise saison, je ne voudrois pas décider qu'il en fût de même si on la répétoit au Printems, ou en Été ; peut-être qu'alors on verroit sortir de la partie la moins altérée de la tige, de petites racines, comme je l'ai dit de quelques Plantes qui avoient été plongées dans la teinture de *Garance*.

Continuation des expériences sur la coloration des Plantes.

XCI. Il ne suffisoit pas d'avoir tenté sur des Plantes *herbacées*, les expériences de la coloration ; il falloit encore les tenter sur des Plantes *ligneuses*. Si j'avois pensé plutôt à y employer l'encre, j'aurois fait, sans doute, des observations plus intéressantes, & plus instructives que celles qu'il me reste à rapporter.

Ce n'a été qu'à la fin de Novembre, & à une température de trois à quatre degrés, que j'ai commencé à faire tirer des infusions d'encre à des branches de différentes especes. L'*Abricotier*, le *Chêne*, le *Coudrier*, le *Laurier-cerise*, le *Pêcher*, le *Peuplier*, le *Poirier*, le *Sureau*, la *Vigne* ont été mis ainsi en expérience pendant quelques jours. Les branches ayant été ensuite coupées en différens sens, toutes m'ont offert les mêmes particularités que le *Haricot*, à quelques variétés près.

Que le bois seul se colore.

Sous l'écorce, ( *Pl. XXIX. Fig.* 9 & 11, *E.* ) absolument privée de vaisseaux colorés, j'ai observé une ou plusieurs couches de fibres *ligneuses*, plus ou moins noires. Celle ( *Fig.* 9, *B.* ) qui touchoit immédiatement à l'écorce, étoit d'un beau noir. La teinte s'affoiblissoit dans la couche, *F*, la plus voisine de la moëlle. Celle-ci ( *Fig.* 9 & 11, *M.* ) avoit conservé sa couleur naturelle (1), on n'y appercevoit pas le plus léger changement.

(1) Je prends ici la moëlle un peu au-dessus du point qui répond à la surface de l'encre. Comme celle qui est placée à l'extrémité inférieure est hu-

§. XCI.

La coupe tranſverſale d'une branche faite un peu au-deſſus, ou un peu au-deſſous du point qui répondoit à la ſuperficie de la liqueur, repréſentoit trois cercles très-diſtincts, concentriques les uns aux autres. Le premier cercle (*Fig.* 9 & 11, *e.*), le cercle extérieur, formé par l'écorce, n'avoit point changé de couleur. Le ſecond, *b*, formé par le bois, étoit d'un noir plus foncé à ſa partie extérieure, qu'à ſa partie intérieure. Le troiſieme, *m*, qui repréſentoit la moëlle avoit la couleur propre à cette partie de la Plante.

Dans quelques branches partagées ſuivant leur longueur, la matiere colorante étoit encore ſenſible à ſept ou huit pouces au-deſſus de l'endroit qui déterminoit la ſurface de l'encre: mais les traits que cette matiere y produiſoit, étoient extrêmement foibles. Les plus forts, les plus nets étoient un peu au-deſſous de cet endroit.

En général, les traits colorés occupoient une largeur plus ou moins grande, ſuivant que le bois étoit plus ou moins épais, ou que la moëlle prenoit plus ou moins de place. Ainſi ces traits étoient plus nombreux dans le *Chêne* que dans le *Sureau.*

En enlevant l'écorce (*Pl. XXIX. Fig.* 12, *e.*) vers l'extrémité inférieure d'une branche, on mettoit à découvert, non des faiſceaux très-diſtincts, comme dans le *Haricot*; mais un nombre infini de faiſceaux, qui compoſoient une couche, *b*, noire, très-uniforme.

La ſurface inférieure, *i*, de l'écorce, celle qui étoit appli-

mectée immédiatement par la teinture, elle s'en imbibe à quelques lignes de hauteur, de la même maniere qu'une éponge. M. de la BAISSE l'a remarqué avant moi.

§. XCI.

quée immédiatement ſur la couche, *b*, colorée n'offroit pas la plus légere teinte de noir, ni à la vue ſimple, ni à la loupe. La couleur de cette ſurface étoit auſſi naturelle à la partie de la tige qui étoit enfoncée dans l'encre, qu'à celle où la matiere colorante n'étoit point parvenue. La ſurface extérieure de l'écorce n'avoit donc pas tranſmis cette matiere à la ſurface intérieure.

Faiſceaux colorés dans le bouton.

SOUVENT j'ai partagé des branches ſuivant leur longueur, de maniere que la coupe a paſſé par le milieu d'un bouton. J'ai obſervé alors ce bouton très-attentivement avec le ſecours de la loupe: je n'ai pu découvrir, ſoit dans le cœur (*Planche XXIX. Fig.* 9, *c.*), ſoit dans les enveloppes, *t*, aucune trace de la liqueur colorante. Mais, lorſque j'ai fait la ſection par un plan parallele à la baſe du bouton, j'ai vu ſur la coupe (*Fig.* 10.) trois points noirs, qui m'ont paru être les orifices de trois faiſceaux de fibres colorées.

Branches écorcées circulairement çà & là, à deſſein, & dont le bois ne laiſſoit pas de ſe colorer.

J'AI écorcé circulairement des branches d'*Abricotier* & de *Peuplier*; j'ai enlevé çà & là ſur ces branches des tuyaux d'écorce, qui ont laiſſé le bois à découvert. Tantôt j'ai enlevé l'écorce à l'extrêmité inférieure de la branche, à celle qui devoit être plongée dans l'encre; tantôt je l'ai enlevé un peu au-deſſus, ou un peu au-deſſous du point qui devoit répondre à la ſuperficie de la liqueur: dans tous ces cas, la matiere colorante s'eſt élevée auſſi haut & a coloré les fibres du bois auſſi fortement, que ſi je n'euſſe point enlevé l'écorce. Ainſi quand je n'aurois pas ſu par toutes les expériences précédentes, que la liqueur colorante monte par les fibres du bois, & non par celles de l'écorce, l'expérience que je rapporte m'en auroit convaincu.

DES branches de pluſieurs eſpeces plongées dans l'encre par

§. XCI.

par leur extrémité fupérieure, m'ont fourni les memes obfervations que le *Haricot*.

Que l'eau ne décolore pas le bois qui a tiré une teinture d'encre ; mais qu'il fe décolore très-promptement à l'air.

J'AI partagé longitudinalement l'extrémité inférieure de quelques branches très-colorées : j'ai lavé foigneufement la furface extérieure de cette extrémité, afin d'en enlever les particules colorantes qui y étoient demeurées attachées : j'ai enfuite plongé ces branches dans de l'eau pure que j'ai renouvellée affez fréquemment : je les y ai laiffées en expérience pendant plus de trois femaines. Durant tout cet intervalle, les fibres ligneufes n'ont point ceffé d'être humectées dans chaque moitié produite par la fection. Cependant la couleur noire qu'elles avoient contractée, n'en a point été affoiblie.

MAIS ayant écorcé d'autres branches qui n'étoient pas moins colorées, ayant mis à l'air cette couche ( *Planche XXIX*, *Fig.* 12, *b.* ) noire dont j'ai parlé ; en moins d'une minute, j'ai vu les fibres de cette couche fe décolorer & blanchir. La décoloration a continué ; mais elle n'a pas été au point de rendre aux fibres leur couleur naturelle ; elles ont toujours confervé une légere teinte de noir.

APRÈS avoir effayé de colorer les branches de diverfes efpeces *ligneufes*, en les plongeant par leur extrémité dans un vafe plein d'encre, j'ai cru devoir tenter par la même voie d'en colorer les racines. Je me fuis borné à celles de la *Vigne*, pour éviter des détails qui m'auroient mené trop loin, & qui auroient pu fatiguer mes yeux dans une faifon fort avancée.

Coloration de la racine dans la *Vigne*.

J'AI donc plongé dans un vafe plein d'encre, des racines de *Vigne* de différente grandeur, je les y ai tenues pendant quatre à cinq jours, au bout defquels je les ai partagées fuivant leur longueur, ainfi que le cep dont elles partoient. J'ai obfervé très-diftinctement que le cœur ( *Pl. XXIX. Fig.* 13, *F.* )

de toutes les racines étoit fort coloré, & que l'écorce, *E*, ne l'étoit pas. J'ai vu le faisceau ligneux placé au centre de chaque racine, porter dans les vaisseaux séveux, *f*, de la tige la matiere colorante dont il étoit imprégné. J'ai vu cette matiere s'élever dans la tige à un pouce ou deux au-dessus de l'insertion de la racine.

La coupe transversale d'une racine de *Vigne* offre une étoile à neuf ou dix rayons parfaitement bien dessinée des mains de la nature : cette étoile a paru fort colorée dans les racines qui avoient pompé l'encre quelques jours ; c'est qu'elle étoit formée par l'arrangement des fibres ligneuses de la racine.

Que la liqueur colorante s'éleve plus promptement dans la racine que dans la tige.

J'ai observé encore, que la liqueur colorante s'éleve plus haut, en tems égal, & à la même température, dans la racine que dans la tige.

que le *Gui* se colore comme les autres Plantes.

Le *Gui* qui, comme nous l'avons vu, (XXXIV, LI.) differe à plusieurs égards des autres Plantes, se colore pourtant comme elles, lorsqu'on le tient plongé dans l'encre. La seule différence que j'y ai remarqué, est qu'il se colore moins (*Pl. XXIX*, *Fig.* 14.). Son écorce, *E*, de couleur verte, est fort épaisse. Sa substance paroît plus charnue que fibreuse. On a de la peine à le partager suivant sa longueur. Sa coupe transversale offre, ainsi que celle des autres Plantes, trois cercles concentriques dont l'intermédiaire est le seul coloré.

que la *Garance* colore moins que l'encre.

La plupart des expériences que je viens de rapporter sur les Plantes *ligneuses*, ont été répétées avec la teinture de *Garance*. Le succès en a été précisément le même. J'ai seulement observé que cette teinture coloroit moins les vaisseaux séveux que ne le fait l'encre.

Quelques Physiciens ont pensé que les liqueurs montent

§ XCII.

dans les canaux des Plantes par la même force qui les éleve dans les *tubes capillaires*. Cette conjecture qui a un grand air de vraisemblance, paroîtra fausse si l'on réfléchit sur l'expérience suivante.

Branches de diverses especes, & *Roseaux* desséchés à dessein, qui ne se colorent point : preuve que la séve ne s'éleve pas dans les vaisseaux comme l'eau dans les tubes capillaires.

J'AI plongé par leur extrêmité, dans une infusion d'encre, des roseaux secs. J'y ai plongé en même tems des branches d'*Abricotier*, de *Pêcher*, de *Sureau*, que j'avois fait sécher exprès. Je les ai tenues ainsi en expérience sept à huit jours dans une chambre dont l'air étoit fort tempéré. Des branches vertes se seroient fort bien colorées en beaucoup moins de tems, & à un air assez froid : cependant ayant coupé en différens sens celles dont il s'agit, de même que les roseaux, je n'ai pu découvrir ni dans les unes ni dans les autres, la plus légere nuance de noir. On soupçonnera peut-être, que la sécheresse avoit tellement resserré les orifices des vaisseaux séveux qu'ils ne pouvoient plus admettre la liqueur : mais ce soupçon ne sauroit tomber sur les roseaux, dont les vaisseaux séveux sont toujours assez ouverts pour que leurs orifices soient très-sensibles à l'œil nud. J'ai rapporté ci-dessus (LXXXIII.), une expérience faite sur les feuilles, qui a beaucoup d'analogie avec celle-ci, & qui la confirme.

Conjectures sur l'ascension de la seve.

IL faut donc chercher une autre cause de l'élévation de la seve dans les Plantes. Cette cause résideroit-elle dans quelque mouvement analogue au mouvement *péristaltique* des intestins ? L'action d'un air plus ou moins chaud sur la lame élastique des trachées, seroit-elle le principe de ce mouvement ? La roideur que le desséchement produit dans les parties élastiques & ligneuses, s'opposeroit-elle à ce mouvement ?

XCII. QUOIQUE les expériences dont je viens de faire le récit, ne soient que de foibles essais, elles nous apprennent néanmoins ce que nous pouvons attendre des injections colorées

§. XCII.

pour la perfection de nos connoiſſances ſur l'œconomie végétale. Aſſurément on ne ſauroit trop exhorter les Phyſiciens à pouſſer ces expériences auſſi loin qu'elles peuvent l'être, & à fouiller ſans relâche dans cette riche mine. Je n'en ai ſuivi que les veines les plus ſuperficielles ; des ouvriers plus habiles & plus intelligens pénétreront aux veines les plus profondes, & y puiſeront des tréſors que je ne fais qu'entrevoir.

Réflexions ſur les expériences de la BAISSE.

APRÈS avoir achevé l'article précédent, j'ai relu la diſſertation de M. de la BAISSE, que j'ai citée dans le premier Mémoire ( XVIII. ) & dans celui-ci ( XC. ). Je ne l'avois que parcourue, & même aſſez rapidement, lorſque j'ai fait mes expériences. Les principaux détails de cette piece avoient eu le tems de s'effacer de ma mémoire, & j'avois évité de les y rappeller pour n'être point prévenu ſur les faits que je découvrirois. J'ai voulu depuis me procurer le plaiſir de comparer ma marche avec celle de M. de la BAISSE : j'ai vu que nous nous ſommes rencontrés quelquefois, & que d'autrefois nous nous ſommes écartés l'un de l'autre, conduits par différentes vues. Celle qui occupoit principalement M. de la BAISSE, étoit de découvrir s'il y a une circulation de la ſeve dans les Plantes. Fondé ſur des obſervations ſpécieuſes, & entraîné par l'analogie qu'on remarque entre les Plantes & les animaux, cet ingénieux Phyſicien a penſé que la ſeve circuloit comme le ſang. Pour moi, perſuadé de la fauſſeté de cette opinion par les expériences de M. HALES (1), j'ai cherché ſimplement comment le ſuc coloré paſſe de la racine dans la tige, & de la tige dans les feuilles, & comment il eſt tranſmis des feuilles dans la tige. Non-ſeulement pluſieurs de mes expériences ont différé de celles de M. de la BAISSE, par la nature de leur objet, mais quelques-unes leur ont été encore oppoſées. Je ne ferai point ici un extrait ſuivi de la diſſertation dont je parle ; il me meneroit trop loin : je me bor-

Comparaiſon de ces expériences avec celles de l'Auteur.

(1) La Statique des végétaux, Chap. IV.

nerai principalement à en rappeller les deux résultats les plus essentiels, que j'ai déja rapportés dans l'Article XVIII. Ils suffiront pour faire juger de l'accord & de l'opposition de nos recherches. Ceux de mes lecteurs qui voudront pousser plus loin cette comparaison, & approfondir davantage la matiere, liront la dissertation même. Ils la trouveront remplie de faits intéressans, de vues fines, de conjectures ingénieuses, qui prouveront la sagacité de l'Auteur, & justifieront pleinement le jugement avantageux que l'Académie de Bordeaux a porté de son Ouvrage.

DANS le premier résultat, M. de la BAISSE établit *que l'écorce est la voie principale & naturelle par laquelle les racines tirent les sucs extérieurs dont les Plantes se nourrissent* ( Page 8. ). Il tire cette conclusion des expériences qu'il a faites avec le suc de la *Phytolacca* sur les racines de différentes especes de Plantes. Il a observé que l'écorce de ces racines contractoit extérieurement & intérieurement une teinte de rouge plus foncée dans les menues racines que dans les grosses. Il confirme cette expérience par une autre d'un genre différent. Des Plantes dont les racines écorcées avoient été plongées dans l'eau, s'y sont fanées plutôt que de semblables Plantes dont les racines y avoient été plongées revêtues de leur écorce. D'un autre côté, les Plantes dont les racines avoient été écorcées, ont conservé leur fraicheur plus long-tems que celles qui avoient été laissées sans nourriture. L'Auteur conclut de cette derniere observation, que les racines pompent aussi le suc alimentaire par leur partie ligneuse, mais en bien moindre quantité que par l'écorce.

J'AI vu comme M. de la BAISSE, l'écorce des racines contracter extérieurement & intérieurement la couleur des infusions dans lesquelles je les ai tenu plongées ( XC. ). J'ai remarqué comme lui, que cette couleur étoit plus sensible dans

§. XII.

les menues racines que dans les grosses. Mais j'ai observé constamment, que le faisceau de fibres ligneuses logé au cœur de chaque racine, contractoit une teinte incomparablement plus foncée que celle de l'écorce. L'extrêmité de ce faisceau, qui est aussi celle de la racine, m'en a toujours paru la partie la plus colorée. J'ai vu le faisceau principal se prolonger dans la tige, s'y diviser en d'autres faisceaux plus petits imprégnés de la même couleur.

De ces observations répétées avec soin, je crois être fondé à conclure, que c'est sur-tout par les fibres ligneuses de la racine que le suc nourricier s'éleve dans la Plante ; & que c'est à leur extrêmité que sont les principales bouches qui lui donnent entrée dans l'intérieur. Une expérience de M. de la Baisse confirme cette derniere conclusion. Ayant ajusté des Plantes de maniere que les unes ont pompé l'eau par le corps de la racine, les autres par l'extrêmité, il a toujours observé que celles-ci ont vécu plus long-tems que celles-là. On sait que le *chevelu* est la partie la plus essentielle des racines : ces observations le démontrent d'une maniere bien sensible. En multipliant le chevelu, on multiplie les bouches des maîtresses racines. C'est là le principal objet de la nouvelle méthode de cultiver les grains, inventée en Angleterre par M. Tull, introduite en France avec succès par M. Duhamel (1), & perfectionnée par M. Lullin de Chateauvieux (2), mon Oncle, qui a occupé l'année derniere le premier poste de notre République (3). Si l'honneur que j'ai de lui appartenir de fort près me permetroit de faire son éloge, je dirois

Remarques sur la nouvelle culture des terres de Tull.

(1) Traité de la culture des terres, suivant les principes de M. Tull, Anglois.

(2) Lettre de M. Lullin de Chateauvieux, premier Syndic de la République de Geneve. Suite des expériences & réflexions relatives au traité de la culture des terres, publié en 1750. Par M. Duhamel, pag. 47 & suivantes.

(3) La République de Geneve.

qu'il joint aux qualités qui font le Magiſtrat, une connoiſſance fort étendue des Arts & des Métiers. J'ajouterois qu'il n'en poſſede pas ſeulement la théorie, cette belle partie de l'Hiſtoire de l'Eſprit humain, mais qu'il en poſſede encore la pratique, & qu'il ſait, quand il le faut, mettre lui-même la main à l'œuvre. Nouveau CINCINNATUS, on l'a vu tenir alternativement les rênes du Gouvernement & les cornes de la charrue ; mais cette charrue, il l'avoit inventée. Elle étoit conſtruite de maniere qu'elle exécutoit toutes les opérations du labourage avec moins de forces & plus de perfection que les charrues ordinaires. On a vu encore ſortir des mains de cet illuſtre Magiſtrat, un *Semoir* fort ſupérieur dans ſa conſtruction & dans ſes effets à tout ce qui avoit été imaginé juſques ici dans ce genre. Mais la deſcription de ces inſtrumens, qui va bientôt paroître, apprendra mieux au public que je ne le ſaurois faire, les ſervices que M. de CHATEAUVIEUX rend au genre humain. Par cette nouvelle méthode d'enſemencer les terres, le bled reçoit, pendant qu'il croît, une culture qui en multiplie prodigieuſement les racines, & conſéquemment les tuyaux. Semé grain à grain au fond de trois ſillons, tracés par le Semoir, ſur des planches d'une certaine largeur, ſéparées les unes des autres par des plates-bandes ou eſpaces intermédiaires qu'on n'enſemence point, il étend ſes racines en liberté ; elles vont puiſer dans ces eſpaces intermédiaires une abondante nourriture. Une petite charrue qu'on y fait paſſer de tems en tems, taille ces racines. L'effet naturel de cette taille eſt de procurer le développement d'un grand nombre de radicules qui ne ſe feroient point développées ſans cette opération : la ſeve qui n'auroit ſervi qu'à prolonger une racine ſimple, s'arrêtant à la coupe, ou dans ſes environs, y développe les germes des radicules qui s'y trouvoient logés. Ces radicules ſont autant de bouches toujours ouvertes, pour recevoir les ſucs alimentaires, & les tranſmettre aux maîtreſſes racines. Une plus grande abondance de

§. XCII. fucs occafione le développement d'un plus grand nombre de tuyaux. Les Plantes de *Froment* cultivées de cette maniere, tallent dont prodigieufement, & il n'eft pas rare d'en voir qui rendent huit à neuf cents pour un, fans le fecours d'aucun engrais. Cette furprenante multiplication s'étend encore plus loin dans l'*Orge*, & y produit quelquefois deux mille pour un. L'application de cette culture aux différentes efpeces de Plantes qu'on éleve en pleine campagne & dans les jardins, y fera fuivie des mêmes effets ou d'effets analogues. C'eft ce que M. TULL a expérimenté fur le *Sainfoin*, & que M. de CHATEAUVIEUX a commencé de tenter avec beaucoup de fuccès fur quelques Plantes *potageres*.

CE n'eft pas feulement en opérant le développement d'une infinité de radicules, que la taille des principales racines eft avantageufe à la végétation; elle le devient encore en agrandiffant & en multipliant les pores abforbans qui font à l'extrémité de ces racines. Nous avons vu (XC.), que chaque racine renferme dans fon centre un faifceau de fibres ligneufes, qui groffit à mefure qu'il s'éleve, ou qu'il approche du collet de la Plante. Lors donc qu'on coupe cette racine, on met en action des pores plus grands & plus nombreux que ceux qui étoient placés à fon extrémité.

SI l'écorce des menues racines fe colore mieux que celle des plus groffes, c'eft apparemment que celles-là font plus fpongieufes que celles-ci; elles s'imbibent davantage de la liqueur colorée.

LE fecond réfultat que j'ai extrait de la differtation de M. de la BAISSE, eft fi parfaitement conforme à ce que j'ai obfervé (XC, XCI.), qu'on ne peut douter que nous n'ayons atteint le vrai. Ce favant dit expreffément : *que les canaux deftinés à porter la nourriture dans le corps de la Plante, ne font*

§ XCII

*sont ni dans la moëlle, ni dans l'écorce, ni entre l'écorce & le bois; mais dans la substance ligneuse des Plantes; ou pour parler encore avec plus d'exactitude, que ces canaux sont de véritables fibres ligneuses, renfermées entre la moëlle & l'écorce des Plantes, qui tirent leur origine des racines, & s'étendent en montant dans toutes les productions de la Plante.* (Page 20 & 21.). Il établit ce résultat sur les dissections qu'il a faites avec soin, de tiges de plusieurs especes de Plantes, qu'il avoit tenues plongées pendant quelques jours dans la teinture de *Phytolacca.* Il a vu, comme moi, le suc coloré monter par les fibres de la partie ligneuse, & atteindre jusques à l'extrêmité des feuilles. Mais il a suivi ce suc plus loin que je n'ai fait: il l'a vu passer des nervures dans le parenchyme des feuilles. Il l'a retrouvé dans des fleurs de *Tubéreuse* & d'*Anthyrrinum*, où je n'ai pu le découvrir (XC.). Il l'a observé changer jusqu'à un certain point la couleur naturelle du *Pistil* & des *Etamines.* Il a vu le même changement s'opérer dans le duvet qui tapisse intérieurement les fleurs d'*Anthyrrinum.* Il a remarqué que ce suc s'éleve d'abord dans les canaux latéraux plus fins & repliés. Enfin, il l'a vu teindre l'écorce dans la partie supérieure de la tige, & la teindre ensuite dans la partie inférieure. Il a fait une semblale observation sur la moëlle.

Suc ascendant & descendant chez les Plantes.

De ces observations M. de la Baisse conclut; qu'il y a dans les Plantes un suc *ascendant* & *descendant*, un suc qui s'éleve de la racine à l'extrêmité supérieure de la tige, par les fibres du bois, & qui descend de l'extrêmité supérieure de la tige vers les racines, par les fibres de l'écorce. Il veut que la moëlle se nourrisse du suc descendant qui lui est fourni par les fibres ligneuses, & qu'elle soit principalement destinée à servir de poumons, ou de réservoir d'air. C'est principalement aux contractions & aux dilatations alternatives de cet air & de celui des trachées, que M. de la Baisse attribue les mouvemens du suc nourricier. Il est entre l'air renfermé

§. XCII.

dans l'intérieur des Plantes & l'air extérieur, une étroite communication, d'où résulte une espece de balancement, qui en produisant sur les vaisseaux une pression inégale, modifie différemment leur jeu.

Preuves de son existence.

. M. de la BAISSE confirme par plusieurs expériences l'existence du suc descendant : je n'en rapporterai que deux ou trois. Dans les incisions circulaires qu'il a pratiquées à l'écorce de la tige & des branches de quelques arbres, il a toujours vu se former à la partie supérieure de l'incision, un *bourlet* plus ou moins sensible, qu'il n'a point apperçu à la partie inférieure. Il est manifeste que ce bourlet est produit par un suc descendant que fournit l'écorce. Ce suc arrêté par l'incision, travaille sur les fibrilles du bord supérieur; il les développe, il les étend en tout sens. Si on enveloppe le bourlet de terre ou de mousse humectée, comme M. DUHAMEL (1) a imaginé de le faire, il en sortira de petites racines. En coupant la tige ou la branche à l'endroit de l'incision, on aura une bouture prête à mettre en terre, & qui y reprendra avec beaucoup de facilité. Ces racines, pour ainsi dire, artificielles, sont donc nourries par le suc descendant; & il est très-vraisemblable qu'il en est de même des racines naturelles.

*Vases propres* & leur suc.

IL y a des Plantes qui ont essentiellement un suc coloré. Telles sont l'*Eclaire*, le *Tithymale*, le *Figuier*, &c. Ce suc réside principalement dans l'écorce. Les vaisseaux qui le contiennent sont longs & assez gros. MALPIGHI (2) les a nommés les *vases propres*. M de la BAISSE a remarqué que ce suc est plus abondant à l'extrémité supérieure de la tige & des feuilles qu'à l'extrémité inférieure. Il en conclut que ce suc est un suc descendant. Une expérience qu'il rapporte acheve

(1) Mém. de l'Acad.

(2) *Anatomia Plantarum.*

§. XCII

de le démontrer. Si après avoir arraché un *Tithymale*, on le coupe tranfverfalement par la moitié, on obfervera, au bout de quelques heures, que les *vafes propres* de la moitié fupérieure fe feront entiérement vuidés, tandis que ceux de la moitié inférieure feront encore très-pleins. On verra la même chofe fur les feuilles.

Nous remarquons en général que l'écorce renferme des fucs très-exaltés. Combien de liqueurs, de fels, d'huiles, de gommes, de réfines, fournis par l'écorce, & que la médecine & les arts favent employer utilement !

Comment ces fucs font-ils produits ? Quel eft leur principal ufage dans la végétation ? M. de la Baisse foupçonne que le fuc laiteux du *Tithymale* fert principalement à nourrir les fibres ligneufes. Apparemment qu'il fubit encore de nouvelles préparations avant que de s'incorporer aux parties dont il doit augmenter la maffe.

J'ai entrevu dans mes expériences ce fuc defcendant. Des *Feves* qui avoient pompé pendant quelques jours la teinture de *Garance*, ont contracté extérieurement une couleur *Lilas* ( XC. ), qui m'a paru plus foncée vers la fommité de la tige que vers fa bafe.

Enfin, M. de la Baisse prouve qu'il y a une communication entre le fuc montant & le fuc defcendant. Il a vu celui-ci prendre une couleur *violette* dans des *Tithymales* qui avoient pompé la teinture de *Phytolacca.*

Réponfe à une objection tirée de la coloration des Os par la *Garance.*

Avant que d'aller plus loin, je dois répondre à une objection que j'ai moi-même élevée contre les expériences de M. de la Baisse dans l'article XVIII. Si je laiffois cette objection fans réponfe, elle infirmeroit toutes les conféquences

que M. de la BAISSE & moi avons cru pouvoir tirer de nos obſervations. J'ai dit dans cet article, que lorſqu'on ſait que les os & les cartilages ont été les ſeules parties qui ont contracté une couleur rouge, dans les expériences que M. DUHAMEL a faites ſur les animaux avec la teinture de *Garance*, celles de M. de la BAISSE ne prouvent plus ce qu'elles lui ont paru prouver. Les fibres ligneuſes ſont aux Plantes ce que les fibres oſſeuſes ſont aux animaux. Les unes & les autres ſe colorent parce que leur tiſſu ſerré retient les particules colorantes, que le tiſſu lâche & ſpongieux de l'écorce & des membranes laiſſe paſſer. Les expériences de M. de la BAISSE & les miennes ne démontrent donc pas que les fibres ligneuſes ſont les ſeules par leſquelles s'éleve le ſuc nourricier : elles prouvent ſimplement que ces fibres ont plus de diſpoſition que les autres à retenir la matiere colorante.

JE ne penſe pas qu'il ſoit maintenant fort difficile de détruire cette objection. S'il en étoit de la coloration des Plantes comme de celle des animaux, les *Haricots* étiolés qui ont pompé différentes eſpeces de teinture, n'auroient point dû ſe colorer; du moins auroient-ils dû ſe colorer très-foiblement. Indépendamment de la qualité d'*herbacée*, qui les rendoit peu propres à cette coloration, l'étiolement augmentoit encore cette inaptitude, par le degré de molleſſe qu'il entretenoit dans les parties. Cependant ces *Haricots* ſe ſont auſſi bien colorés que des branches d'*Abricotier*, de *Coudrier*, & de *Chêne*, qui avoient été plongées en même tems dans les mêmes infuſions.

LES fleurs, dont le tiſſu eſt délicat, ont offert à M. de la BAISSE, des veines plus colorées que celles qu'on obſervoit dans la tige. Je reviens aux réflexions que ces expériences fourniſſent.

§. XCII. Reflexions qui naissent des expériences sur la coloration des Plantes.

ASSURÉMENT on ne sauroit douter après les expériences de M. de la BAISSE & celles que j'ai tentées, qu'il n'y ait dans les Plantes un suc qui s'éleve de la racine dans la tige par les fibres du bois, & un suc qui descend du sommet de la tige vers les racines par les fibres de l'écorce. Il n'est pas moins certain qu'il y a une étroite communication entre l'un & l'autre. Mais comment, & dans quelles parties cette communication s'opére-t-elle ? Je soupçonnerois volontiers que c'est principalement dans les dernieres ramifications des feuilles & des fleurs. Je conçois que les extrémités les plus déliées des vaisseaux du bois, *s'anastomosent* ou s'unissent à cet endroit avec les extrémités les plus deliées des vaisseaux de l'écorce. Voici les raisons qui me portent à le présumer.

EN premier lieu, dans toutes les dissections que j'ai faites des tiges & des branches qui avoient pompé différentes especes d'infusions, je n'ai jamais observé de communication directe & immédiate entre la couche colorée & la couche d'écorce qui l'enveloppoit immédiatement (XC, XCI.).

EN second lieu, quoique l'écorce des *Haricots* étiolés, humectée extérieurement avec une infusion d'encre, m'ait paru laisser passer un peu de matiere colorante, les principaux troncs des fibres ligneuses, placés immédiatement au-dessous, n'en ont jamais été le moins du monde colorés (XC.).

EN troisieme lieu, j'ai vu les vaisseaux séveux tendre en ligne droite vers les feuilles, & y porter en fort peu de tems le suc coloré dont ils étoient remplis. Je les ai vu se rendre de même dans la substance des lobes, s'y ramifier (XC.).

EN quatrieme lieu, les sucs de l'écorce étant ordinairement plus élaborés que ceux du bois (XCII.), supposent une préparation. Suivant le principe le plus reçu de la théorie

§. XCII. des fecrétions, dans quelles parties une femblable préparation peut-elle mieux s'opérer que dans celles dont les vaiffeaux très-fins & très-repliés, rallentiffant le cours du liquide, facilitent aux molécules qui doivent s'en féparer l'entrée dans les vaiffeaux deftinés à les pomper, & dont les calibres leur font proportionnels? Mais ce ne font là que des conjectures qui ont quelques probabilités. Il faudroit des obfervations très-fines pour les vérifier ou les détruire.

Réponfe à quelques objections de M. HALES.

M. HALES, dans fon excellent ouvrage de la *Statique des végétaux*, combat fortement l'opinion des Phyficiens qui veulent que la feve monte par les fibres du bois, & qu'elle defcende par celles de l'écorce. Il rapporte fur ce fujet diverfes expériences, dont le fuccès lui paroît démentir formellement cette opinion. Il dit qu'ayant fait différentes fortes d'entailles à l'écorce de plufieurs arbres, il a toujours trouvé le bord fupérieur de l'entaille, très-fec; tandis que le bord inférieur étoit très-humide. Le contraire auroit dû arriver, fuivant ce célebre Auteur, fi le fuc nourricier, après s'être élevé jufqu'au fommet de la tige & des branches, par les fibres du bois retournoit vers la racine par celles de l'écorce. Il ajoute, que les tiges & les branches chargées de feuilles, fur lefquelles il a pratiqué ces entailles, ont tiré & tranfpiré en très-peu de tems, une fort grande quantité d'eau. M. HALES infifte beaucoup fur cette expérience, qu'il juge très-décifive.

ELLE m'avoit paru telle avant que j'euffe eu connoiffance des expériences de M. de la BAISSE, & que j'euffe fait celles que j'ai rapportées ( XC, XCI. ). Aujourd'hui elle me femble très-équivoque. Je laiffe néanmoins à mes lecteurs à juger entre ces deux Phyficiens. Mais s'il m'eft permis de m'expliquer là-deffus, je ferai remarquer, que le Phyficien, qui a vu le fuc nourricier s'élever, pour ainfi dire, fous fes yeux, par les fibres du bois, jufqu'à l'extrémité des branches & des

feuilles, & qui l'a vu paffer enfuite dans l'écorce, a beaucoup d'avantage fur le Phyficien qui a trouvé fimplement fec, le bord d'une plaie qu'il auroit dû trouver humide, & humide, le bord qu'il auroit dû trouver fec. Si la feve montoit en même tems par les fibres de l'écorce & par celles du bois, comme le penfe M. HALES; pourquoi M. de la BAISSE & moi n'avons-nous jamais vu l'écorce fe colorer en même tems que le bois? pourquoi n'ai-je point obfervé de différence dans la coloration entre les branches écorcées & celles qui ne l'étoient pas? Je ne chercherai point à rendre raifon de l'obfervation de M. HALES: je me propofe de la répéter. Je dirai fimplement que ce fuc defcendant, que le favant Anglois a tâché de découvrir, fe manifefte affez par le bourlet qu'il produit aux bords fupérieurs des entailles.

M. HALES rapporte un autre fait qui ne lui paroît pas moins contraire que le précédent, à l'hypothefe dont il s'agit. Il affure que fi on examine aux Printems l'écorce des arbres, on trouvera celle du pied, humide avant celle des branches; au lieu que ce devroit être l'oppofé, fi la feve montoit par le bois & defcendoit par l'écorce.

JE fuis plein de refpect pour un Phyficien de l'ordre de M. HALES; je fens combien on doit être réfervé à décider qu'il s'eft trompé; fur-tout quand on a autant de raifons que j'en ai, de fe défier de fes propres idées. Je ne puis cependant m'empêcher de dire, que ce fecond argument de M. HALES me paroît encore moins décifif que le premier. Eft-il facile de faifir précifément le tems où la feve commence à s'élever dans les arbres? Ce fluide monte d'abord en fort petite quantité, & fa marche eft toujours affez rapide, il atteint bientôt les fommités des branches; de-là il paffe bientôt vers les racines. Cette marche ne difcontinue pas même pendant l'Hyver; M. HALES l'a démontré, & j'ai vu des

§. XCII.

Plantes, les unes herbacées, les autres ligneuses, se colorer très-bien en Hyver. Il est naturel que l'écorce du pied soit trouvée plus humide que celle des branches ; elle reçoit les sucs qui descendent de toutes les extrémités supérieures. Il y a plus; l'écorce du pied peut paroître très-humide, sans que l'on soit en droit d'en conclure qu'elle l'est par un suc qu'elle reçoit des racines, & qu'elle transmet aux parties supérieures. La raison en est simple. Les fibres ligneuses sont gorgées au Printems de suc nourricier; il transsude à travers les parois, & se glisse entre le bois & l'écorce : on l'y trouve alors en abondance. L'écorce peut donc en être abreuvée, s'en imbiber. Enfin, si la seve montoit également par l'écorce & par le bois, pourquoi les boutons placés à l'extrêmité supérieure des tiges & des branches, s'épanouiroient-ils avant ceux qui sont placés vers l'extrêmité inférieure ?

MAIS si les expériences de M. HALES ne me paroissent point prouver que le suc nourricier ne s'éleve pas par le bois & ne descend pas par l'écorce, d'un autre côté celles de M. de la BAISSE, ne démontrent point, à mon avis, que la seve circule dans les Plantes, comme le sang circule dans les grands animaux. Je ne puis donc à cet égard que me ranger au sentiment de M. HALES, qui nie cette circulation, & qui n'admet dans la seve qu'une sorte de balancement : les judicieuses réflexions sur lesquelles il établit son hypothese, méritent d'être lues dans l'ouvrage même. Je ne ferai ici que les indiquer.

Observations contre l'opinion qui admet une véritable circulation dans la seve.

LES Plantes reçoivent & transpirent en tems égal, beaucoup plus que les grands animaux. Le *Soleil*, par exemple, tire & transpire en vingt-quatre heures, dix-sept fois plus que l'*Homme*. Les Plantes sont dans un état de perpétuelle succion : elles prennent sans cesse de la nourriture, pendant le jour par leurs racines, pendant la nuit par leurs feuilles (XVIII). Les animaux, au contraire, ne prennent de la nourriture que par intervalle

§ XCII.

intervalle. La digeſtion de cette nourriture ne s'opéreroit point, ou s'opéreroit mal, ſi de nouvelles nourritures ſe ſuccédoient ſans interruption. La méchanique qui exécute la nutrition des Plantes, paroît donc devoir différer beaucoup de celle qui exécute la nutrition des Animaux qui nous ſont les plus connus.

La nutrition des Plantes ſemble devoir ſe faire d'une maniere plus ſimple, exiger moins de préparation que celle des grands Animaux. C'eſt ce qu'indique encore l'inſpection des organes.

Les Plantes n'ont point de parties qui répondent, par leur ſtructure ou par leur jeu, à celles qui opérent la circulation du ſang dans les grands Animaux. Elles n'ont ni cœur ni arteres, ni veines. Leur ſtructure eſt très-ſimple, & très-uniforme. Les *fibres ligneuſes*, les *utricules*, les *vaſes propres*, les *trachées* compoſent le ſyſtême entier de leurs viſceres; & ces viſceres ſont répandus univerſellement dans tout le corps de la Plante: on les retrouve juſques dans les moindres parties. Les vaiſſeaux ſéveux n'ont point de *valvules* deſtinées à favoriſer l'aſcenſion de la ſeve, & à en empêcher la rétrogradation. Quand ces valvules échapperoient au microſcope, l'expérience en démontreroit la fauſſeté; puiſque les Plantes que l'on plonge dans l'eau, ou que l'on met en terre par leur extrêmité ſupérieure, ne laiſſent pas de végéter.

Il eſt ſi vrai que la ſeve monte & deſcend librement par les mêmes vaiſſeaux, que ſi après avoir coupé dans la belle ſaiſon, une des branches d'un arbre, on adapte au tronçon un tube de verre qui contienne du mercure, on verra la ſeve élever le mercure pendant le jour, & le laiſſer tomber à l'approche de la nuit. On parviendra ainſi à meſurer la force de la ſeve par l'élévation du mercure, & à comparer cette force

dans différens sujets. Toutes choses d'ailleurs égales, les variations du mercure seront d'autant plus considérables, que le jour sera plus chaud & la nuit plus fraiche. La marche de la seve dans la belle saison, ressemble donc assez à celle de la liqueur d'un thermometre : l'une & l'autre dépendent également des alternatives du chaud & du frais.

ENFIN, les divers phénomenes botaniques, qu'on a regardé comme de fortes preuves de la circulation de la seve, ne la supposent point nécessairement. Tous ces phénomenes s'expliquent de la maniere la plus heureuse par un principe fort simple, fondé sur l'observation. C'est qu'il y a une étroite communication entre toutes les parties d'une Plante. Elles sont toutes les unes à l'égard des autres, dans un état de succion : la nourriture que prend une de ces parties se transmet aux autres. Les feuilles se nourrissent réciproquement ( IX. ). La racine pompe le suc de la tige, la tige pompe le suc de la racine. Ainsi, du commerce mutuel qui est entre le *sujet* & la *greffe*, résulte cette communication réciproque de leurs bonnes ou de leurs mauvaises qualités, qu'on allegue en preuve de la circulation. Le suc nourricier passe alternativement du sujet dans la greffe, de la greffe dans le sujet.

CERTAINEMENT M. de la BAISSE a été au-delà des faits ; quand il a cru voir dans les Plantes un estomac, des intestins, des veines lactées, un cœur avec ses ventricules, des arteres, des veines, &c. On ne peut disconvenir qu'il n'y ait des rapports entre les Plantes & les grands Animaux ; mais ces rapports ont leurs limites, & on ne doit user de l'analogie qu'avec une extrême sobriété, lorsqu'il s'agit d'especes de classes fort eloignees. Si la nature a prodigieusement varié les formes extérieures des corps organisés, elle n'a pas moins varié les moyens qu'elle a choisis pour les faire vivre, croître, multiplier. Parmi les animaux même, combien en est-il où la

circulation ne fait pas les mêmes loix qu'elle observe dans l'homme ! N'y a-t-il pas encore des Animaux dans lesquels on ne découvre point de circulation ? N'en est-il pas où les alimens paroissent simplement balotés de haut en bas & de bas en haut ? Ces nombreuses familles de Polypes, qui ont tant exercé la sagacité & l'adresse de M. Trembley, n'en fournissent-elles pas des exemples ? On sait que ces Polypes multiplient comme les Plantes, *par boutures* & *par rejettons*. Ils composent souvent de petits arbres fort touffus. La nourriture que prend un rameau, se communique bientôt à toutes les branches & au tronc.

Marche apparente de ce fluide.

Il me paroît donc qu'il y a un milieu à garder entre le sentiment de M. Hales, qui ne croit pas que la seve monte par le bois & descende par l'écorce, & le sentiment de M. de la Baisse, qui admet dans ce fluide une véritable circulation. Une partie du suc nourricier qui s'éleve par les fibres ligneuses, passe par les feuilles & les fleurs, dans l'écorce, de là dans la racine. Une autre partie de ce suc retourne, par les mêmes vaisseaux, vers la racine ; d'où elle repasse encore dans la tige. Par ce balancement qui se répete plus ou moins, le suc grossier reçoit déja une forte de préparation : il se perfectionne dans des vaisseaux plus déliés & dans les utricules. Le superflu s'échappe par les feuilles.

### *De la direction & du jeu des feuilles & des tiges.*

Nouvel exemple de la direction que prennent les feuilles des Plantes, selon que les circonstances l'exigent.

XCIII. J'ai continué d'observer la direction des feuilles & leurs mouvemens divers. Mes observations m'ont conduit à voir bien des petits faits semblables ou analogues à ceux que j'ai décrits dans le second Mémoire. Tous m'ont paru prouver également, que les feuilles dirigent leur surface supérieure du côté où la chaleur se fait le plus sentir, & qu'elles prennent en conséquence toutes les positions que les circonstances exi-

§. XCIII.

gent. Quelques-unes de ces positions sont si remarquables, qu'elles ne pourront que frapper beaucoup ceux qui chercheront à vérifier mes expériences.

J'ai vu, par exemple, des feuilles d'*Aubépine*, qui appartenoient à des branches couchées horisontalement sous un berceau de *Charmes*, se disposer les unes à l'égard des autres, en forme de gouttiere, comme le font les folioles de l'*Acacia* lorsque le soleil les échauffe (XXXVII.). La concavité de la gouttiere formée par la surface supérieure des feuilles, étoit tournée vers l'entrée du berceau. Mais, au lieu que les folioles de l'*Acacia* se disposent en sens contraire à l'approche de la nuit; les feuilles d'*Aubépine*, moins souples, ne changeoient point de position (XXXVI.).

Je me borne ici à ce seul exemple: je ne finirois point si je voulois parcourir tous les faits de ce genre qui ont fixé mon attention.

Altérations que l'action continuée du soleil sur la surface inférieure des feuilles, cause à cette surface.

XCIV. Dans le cœur de l'Été, j'ai ajusté des branches de *Prunier*, de maniere que la surface inférieure de leurs feuilles a toujours été exposée à l'action du soleil. Ces feuilles avoient atteint, ou à-peu-près, leur parfait accroissement, & les branches tenoient à l'arbre. Insensiblement la surface inférieure des feuilles a changé de couleur; elle a pris un œil livide, une couleur plombée, elle m'a paru se dessécher. J'ai vu la même chose sur des feuilles de *Poirier* qui n'avoient pu parvenir à se retourner.

Il est donc bien important pour les feuilles, que leur surface inférieure ne demeure pas exposée à l'impression du soleil, & qu'elles puissent reprendre leur direction naturelle, quand quelque accident la leur a fait perdre. Cette expérience confirme celles que j'ai rapportées dans l'article XXXIII, & ce

que j'ai avancé fur le principal ufage de la furface fupérieure ( XVI, XVII, LXXXVIII. ).

Effet que l'action du foleil produit fur la furface fupérieure des feuilles.

Qu'un excès d'humidité produit le même effet fur la furface inférieure.

XCV. Le foleil n'altere pas le tiffu ferré & luftré de la furface fupérieure des feuilles; mais il creufe cette furface, il la rend concave ( XXXVII. ). Un excès, ou une continuation d'humidité, produit le même effet fur la furface inférieure. C'eft ce que j'ai fouvent obfervé fur les feuilles de la *Vigne* après des rofées très-froides & très-abondantes ( XXXVIII. ). J'ai fait une femblable obfervation fur les feuilles de la *Mercuriale*. Cette Plante eft extrêmement commune en Automne; les terres en *jachères* en font prefque couvertes. Lorfque les matinées ont commencé à devenir froides & humides, & que la gelée blanche a paru, j'ai vu les feuilles de toutes ces *Mercuriales* fe recourber de deffus en-deffous, & devenir concaves dans leur furface inférieure. Je les ai vu fe rapprocher de la tige, s'y appliquer. On auroit pu croire au premier coup d'œil, que le froid les avoit altérées, qu'elles étoient devenues flafques. Mais indépendamment de la vivacité de leur couleur, qui annonçoit le contraire, fi en paffant le doigt fous ces feuilles, on tendoit à les éloigner de la tige, on fentoit de la réfiftance; & quand on les abandonnoit à elles-mêmes, elles faifoient reffort, & reprenoient brufquement leur premiere fituation. Les vaiffeaux de la furface inférieure fe trouvoient dans un état de forte contraction par l'humidité qui les pénétroit.

Feuilles enduites d'un vernis de lacque, qui ne laiffoient pas de fe retourner.

XCVI. A la fin de Septembre, par un tems fort chaud, j'ai appliqué fur des feuilles de *Vigne*, deux couches d'un vernis de *lacque* fait avec l'efprit-de-vin. Tantôt j'ai appliqué le vernis fur la furface fupérieure; tantôt je l'ai appliqué fur la furface oppofée. Dans l'un & l'autre cas, le pédicule en a toujours été enduit très-exactement.

§. XCVIII.

TOUTES ces feuilles se sont parfaitement retournées ; mais quelques-unes ont souffert une altération sensible ( XLI, XLIV. ).

Confirmation de l'expérience de l'article L. sur les feuilles de la *petite Mauve.*

XCVII. DANS mes premieres expériences j'ai eu recours à un moyen bien différent de celui des enduits, pour empêcher le retournement des feuilles. Le moyen dont je veux parler, est décrit dans l'Article L, & représenté dans la Figure 3 de la Planche XVII. J'ai dit que les feuilles de la *petite Mauve*, mises ainsi en expérience dans un tems froid, ne s'étoient point retournées. Depuis, ayant observé le contraire, dans un tems chaud, sur des tiges de *Mercuriale* ( LII. ), j'ai conjecturé qu'il en seroit de même des feuilles de la *petite Mauve*, si je répétois sur elles cette expérience dans un tems plus favorable. Je l'ai fait l'année derniere, à un soleil ardent : le succès a été tel que je l'avois présumé. J'ai remarqué que le retournement s'est exécuté du côté où le soleil agissoit avec le plus de force.

Expériences qui prouvent que les tiges se replient du côté où la chaleur se fait le plus sentir.

XCVIII. LA plupart des tiges que j'ai vu se replier dans l'air, ont exécuté ce mouvement de façon que la partie qui s'est repliée, s'est placée à l'extérieur de celle qui est demeurée inclinée ( XXXIV, LII. ). En se repliant, elles ont semblé fuir le verre dans lequel leur extrémité inférieure étoit plongée.

J'AI été d'abord assez embarrassé à rendre raison de cette espece d'affectation. Enfin, j'ai pensé que le verre réfroidissant l'air qui l'environnoit immédiatement, le côté intérieur de la tige, celui qui regardoit le vase, se trouvoit par-là moins disposé à la contraction, que le côté extérieur ( LIII. ) : mais comme la fraîcheur que le verre communique à l'air qui l'environne, est toujours fort peu considérable, j'ai jugé que si j'exposois le côté intérieur de la tige à la chaleur directe

du soleil, je verrois le repliement s'opérer sur ce côté, comme je l'ai vu tant de fois s'opérer sur le côté extérieur.

J'AI fait cette expérience dans le mois de Juin, & au lieu de n'ajuster à chaque vase qu'une seule tige, j'en ai ajusté deux à l'opposite l'une de l'autre (*Pl. XXX*, *Fig.* 1.). J'ai placé le vase, *V*, sur une espece de support, *S*, couvert d'un petit dais, *D*, & exposé au levant. J'ai disposé les tiges dans un plan qui coupoit le méridien à angles droits; ensorte que le côté extérieur de l'une des tiges, *E*, regardoit le levant, & que le côté extérieur de l'autre tige, *I*, regardoit le couchant.

BIENTÔT ces tiges se sont mises en jeu. Celle dont le côté extérieur regardoit le couchant, s'est repliée sur le côté intérieur, *i*; elle s'est rapprochée du vase, pour offrir au soleil la surface supérieure de ses feuilles. L'autre tige s'est repliée, comme à l'ordinaire, sur le côté extérieur, *e*.

J'AI répété cette expérience, avec le même succès, sur des tiges de *Mercuriale*.

DES tiges de *Haricots étiolés*, mises de la même maniere en expérience sur la fenêtre de mon cabinet, m'ont offert les mêmes particularités. Celles dont le côté extérieur régardoit la fenêtre, se sont repliées sur le côté intérieur, & ont présenté au plein air la surface supérieure de leurs feuilles. Celles dont le côté extérieur regardoit, au contraire, le plein air, se sont repliées sur ce même côté.

MAIS les tiges de *Haricots étiolés*, plus souples, ou plus sensibles que celles de la *Mercuriale* & du *Jasmin*, m'ont fait voir quelque chose de plus. J'ai remarqué que celles qui s'étoient repliées le jour, sur le côté intérieur, se replioient à l'approche de la nuit, sur le côté opposé: elles tendoient

alors à ſe rapprocher de la fenêtre; mais ce mouvement étoit toujours plus foible que le premier. Pendant le jour l'air extérieur, beaucoup plus chaud que celui du dedans, agiſſoit ſur les tiges avec plus de force, & les déterminoit à ſe replier de ſon côté. A l'approche de la nuit, l'air du dedans devenant un peu plus chaud, ou un peu plus ſec que celui du dehors, imprimoit aux tiges un mouvement en ſens contraire.

Expérience pour juger d'une maniere plus préciſe de l'influence de la chaleur ſur le jeu des tiges.

XCIX. J'AI dit (LII.), qu'ayant introduit des tiges de *Mercuriale* dans de petites caiſſes (*Pl. XVII. Fig.* 1 & 2.) d'un bois mince, ouvertes d'un côté; les mouvemens de ces tiges avoient été ſi variés, que je n'avois pu tirer aucune concluſion de cette expérience. J'ai conjecturé depuis, que cette indétermination de mouvemens étoit provenue de l'indétermination de la chaleur. J'ai donc cherché à la déterminer d'une maniere ſi préciſe, que les effets n'en fuſſent plus équivoques.

POUR y parvenir, j'ai fait conſtruire des caiſſes de ſapin, de dix pouces en quarré, dont trois côtés (*Pl. XXX*, *Fig.* 2, *p*, *s*.), ainſi que le fond, *f*, & le couvercle avoient chacun environ deux pouces d'épaiſſeur. Celle du quatrieme côté, *q*, n'étoit que de trois à quatre lignes. Sur ce côté, j'ai pratiqué une fenêtre, *o*, de trois pouces de hauteur, & de deux pouces de largeur. J'ai renfermé au milieu de chaque caiſſe un vaſe de verre, *v*, plein d'eau, dans lequel étoient plongées deux Plantes, *a*, *b*, de *Haricots étiolés*, oppoſées l'une à l'autre, & dont l'extrêmité ſupérieure, *e*, *e*, étoit inclinée en embas. J'ai diſpoſé ces Plantes de façon que le côté extérieur de l'une, *b*, regardoit la fenêtre, & le côté extérieur de l'autre, *a*, la paroi oppoſée. J'ai placé les caiſſes dans un jardin, & j'ai affecté de les mettre toutes dans des poſitions différentes; je veux dire, que dans les unes la fenêtre a été tournée

tournée vers le midi, dans d'autres vers le nord, dans d'autres vers le couchant, &c. L'air étoit chaud & ferein.

Au bout de quelques heures, toutes les tiges fe font repliées, *r*, *r*, & toutes ont dirigé leur mouvement vers la fenêtre. Ainfi les unes, *b*, fe font repliées fur le côté extérieur, les autres, *a*, fur le côté intérieur. A l'approche de la nuit, celles-ci ont commencé à fe replier fur le côté extérieur, *n*, elles fe font éloignées de la fenêtre, pour s'approcher de la paroi qui lui étoit oppofée. La caufe de ces deux mouvemens contraires, eft la même que celle dont j'ai fait mention à la fin de l'article précédent.

J'ai mis d'autres *Haricots* en expérience dans les mêmes caiffes, après en avoir fermé la fenêtre très-exactement avec un volet, *f*, de bois, de trois lignes d'épaiffeur. Tous ces *Haricots* n'ont pas laiffé de fe replier ; & ce qui m'a paru très-digne d'attention, c'eft que tous l'ont fait comme les précédens : tous ont dirigé leurs mouvemens vers la fenêtre ou vers la paroi dans laquelle elle étoit pratiquée. Ceux dont le côté extérieur regardoit la paroi oppofée, fe font un peu détournés vers cette paroi, à l'entrée de la nuit.

C. La fenfibilité des fibres qui opérent le retournement des feuilles, & le repliement des tiges eft furprenante. J'en ai déja rapporté plufieurs traits dans le fecond Mémoire & dans celui-ci : on me pardonnera fi j'en rapporte encore un.

Expérience qui démontre la grande fenfibilité des fibres qui operent le retournement des feuilles & le repliement des tiges.

Après avoir fufpendu des tiges de *Mercuriale* dans des poudriers pleins d'eau, de maniere que l'extrémité fupérieure de ces tiges a été tournée en embas, j'ai placé les poudriers au fond du baffin d'une fontaine. Ce baffin avoit quatorze pouces de profondeur, & la fontaine qui s'y déchargeoit,

§. C.

formoit un jet de demi-pouce de diametre : ç'a été précifément fous le jet que j'ai mis les poudriers. J'ai enfoncé en même tems un thermometre dans l'eau du baffin : j'en ai expofé un autre à l'air extérieur, & à l'ombre. J'ai fait cette expérience le 23 de Septembre, fur les dix heures du matin. Le tems étoit beau, & le foleil a dardé fes rayons fur le baffin pendant une partie du jour.

Le lendemain matin, j'ai trouvé toutes les tiges repliées ; & ce qui étoit très-décifif, toutes l'étoient dans le même fens, je veux dire, du côté où la chaleur du foleil s'étoit fait le plus fentir. Le thermometre placé au fond de l'eau, étoit à douze degrés. Celui qui étoit à l'air extérieur, fe tenoit à dix-huit.

Il eft affurément très-remarquable que le foleil ait agi avec autant d'efficace fur ces tiges, à travers une maffe d'eau de quatorze pouces de hauteur, & qui fe renouvelloit à chaque inftant. Je ne doute pas que cet aftre ne fit fentir fon impreffion à ces tiges à de beaucoup plus grandes profondeurs. J'ai déja invité les Phyficiens à l'éprouver ( LII. ).

Nouvelle expérience fur le repliement des tiges placées dans une étuve.

CI. Les expériences que je viens de rapporter, me paroiffent prouver de la maniere la plus évidente, que la chaleur, & fur-tout la chaleur directe du foleil, eft la principale caufe du retournement des feuilles & du repliement des tiges & des branches ( LIII. ). C'eft fans doute aux contractions qu'elle excite dans la lame élaftique des trachées, qu'il faut attribuer ces mouvemens. Ainfi lorfque la chaleur du lieu où l'on fait ces expériences, eft à-peu-près la même en différens endroits, les feuilles ou les tiges ne jouent pas toutes dans le même fens ; mais les unes fe retournent ou fe replient dans un fens, les autres dans un autre, fuivant le plus ou le moins de difpofition des fibres à fe contracter d'un côté plutôt que de tout

autre. C'eſt ce que j'ai ſouvent obſervé ſur des *Haricots* qui avoient crû dans une petite étuve, & qui s'y étoient étiolés. Ces *Haricots* avoient été ſemés dans des vaſes pleins de *Mouſſe*. Lorſqu'ils ont atteint la hauteur de ſept à huit pouces, & que leurs premieres feuilles ont commencé à ſe déployer, j'ai mis les vaſes dans une ſituation renverſée, j'ai préſenté leur ouverture au ſol de l'étuve. En le faiſant, je n'ai pas eu à craindre que la *Mouſſe* ſe détachât des vaſes; outre qu'elle y étoit très-preſſée, ſes filamens ſe lient mieux les uns aux autres que ne le feroient des molécules purement terreuſes. D'ailleurs la *Mouſſe* eſt beaucoup plus légere que la terre qui l'eſt le plus. J'ai retenu les vaſes dans cette ſituation par deux cordons, dont les extrêmités étoient attachées à un bâton qui traverſoit le milieu de l'étuve. Nous avons ici, pour le dire en paſſant, une maniere très-ſûre & très-ſimple de répéter une partie de ces expériences. Par-là on ne riſque point d'offenſer les tiges en les coudant; on change leur direction naturelle ſans les toucher, & on ne les place point dans le voiſinage d'un corps froid ( XCVIII. ). J'ai tourné & retourné ainſi en plein air, le même *Haricot* dix-huit fois conſécutives, dans l'eſpace d'un mois & demi. Il n'a paru en ſouffrir que dans ſa forme extérieure: il eſt devenu très-contrefait. Sa tige, & toutes ſes branches ſe ſont contournées en maniere de vis. Il a fleuri, & porté de très-belles ſiliques. Je lui aurois fait ſubir bien d'autres inverſions, ſi un coup de vent ne l'avoit gâté. Mon but étoit de ſavoir ſi ces inverſions réitérées nuiroient aux fleurs, ou aux fruits. Mais je reviens aux *Haricots* de l'étuve.

*Haricot*, qui s'étoit retourné juſqu'à 18 fois, en plein air.

Raiſon des variétés qu'on obſerve dans le jeu des Plantes miſes en expérience dans le même lieu.

Ils n'ont pas tardé à ſe replier, & comme ils ne l'ont pas fait dans le même ſens, j'en ai cherché la raiſon. Pour la découvrir, j'ai ſuſpendu des thermometres autour des vaſes & les ayant obſervés une heure après, je les ai tous trouvés à-peu-près au même degré. J'ai connu alors que cette diverſité

§. CI.

de mouvemens provenoit de la diverſité des tiſſus. J'ai mis auſſi-tôt d'autres *Haricots* en expérience dans l'endroit le plus chaud de l'étuve. Ils ſe ſont tous mus vers cet endroit. La ſupériorité de la chaleur a ſurmonté l'obſtacle que l'inégalité des tiſſus pouvoit apporter à l'uniformité des mouvemens.

SELON que la chaleur eſt plus ou moins forte, le repliement s'opere ſur une portion de la tige plus ou moins longue ( *Pl. VII.* ). A une chaleur très-foible, il n'y a que la ſommité ( *Pl. XVI*, *Fig.* 7. ) qui ſe replie : c'eſt-là que les fibres ont le plus de ſoupleſſe ou de ſenſibilité.

Phénomene en apparence contraire à l'hypothèse, & qui la confirme.

SUR ces principes, on expliquera facilement quelques expériences du ſecond Mémoire dont je n'ai pas rendu raiſon ( XLII, LII, LIII. ). Par exemple, celle de l'*Atriplex* couchée horizontalement ſur le ſoupirail d'un four à poulets, & qui au lieu de s'incliner vers l'intérieur du four, s'eſt portée vers l'air libre, s'explique d'une maniere fort ſimple, dès qu'on ſait que l'intérieur du four, quoique beaucoup plus chaud que l'air extérieur, eſt ordinairement moins ſec.

Onze inverſions ſucceſſives d'une *Tubéreuſe*.

J'AI fait en plein air ſur une *Tubéreuſe*, plantée dans un vaſe rempli de mouſſe, une expérience ſemblable à celle que j'ai rapportée ſur les Plantes de *Haricot* de la Figure 2 de la Planche XXX. J'ai fait ſubir à cette *Tubéreuſe* onze inverſions, dans l'eſpace d'environ cinq ſemaines d'Été. L'extrémité ſupérieure de la tige, celle où ſont les fleurs, n'a point ceſſé de ſe replier. La Figure 6 repréſente par ſes différens Numéros les diverſes inflexions que les inverſions ont produit ſur la tige de cette *Tubéreuſe*. Le N°. 1 la fait voir telle qu'elle étoit le 17 d'Août. Le N°. 2 la repréſente telle qu'elle a paru le 23. Le N°. 3 comme elle étoit le 27. Le 29, elle étoit comme au N°. 4. Le 1 de Septembre, comme au N°. 5. Le 5, comme au N°. 6. Le 8, comme au N°. 7. Le 12, comme

au N°. 8. Le 14, comme au N°. 9. Le 18, comme au N°. 10. Le 22, comme au N°. 11.

*De l'arrangement de diverses parties des Plantes.*

CII. Je n'ai rien dit dans le troisieme Mémoire, de l'arrangement des feuilles & des branches de *Gui.* Je devois être curieux de savoir auquel des cinq Ordres que j'ai décrits (LVI.), cette Plante singuliere pouvoit se rapporter. Voici ce que j'ai observé sur ce sujet.

Arrangement des branches & des feuilles du *Gui.*

Autour de l'extrémité supérieure du tronc, naissent plusieurs branches cylindriques, fort droites & fort unies, inégales en longueur & en épaisseur, qui vont en s'écartant les unes des autres à mesure qu'elles s'élevent. Chacune de ces branches jette de même à son sommet d'autres branches plus petites, surmontées à l'ordinaire de deux feuilles opposées l'une à l'autre, & quelquefois de trois, placées sur les angles d'un triangle équilatéral. Souvent le tronc se prolonge, & du centre des branches qui le couronnent, sort une tige qui se ramifie comme le tronc, à son extrémité supérieure. Cet assemblage forme une touffe à-peu-près sphérique, assez épaisse pour que de petits oiseaux puissent y nicher.

Il résulte de ce court exposé, que le *Gui* appartient au troisieme Ordre, à celui des *Verticillées.*

Que le contournement de la tige peut quelquefois déguiser le véritable Ordre de distribution des feuilles. Exemple; la *Feve.*

CIII. En parlant dans l'article LIX. de la difficulté qu'on a quelquefois à reconnoître l'Ordre auquel une Plante doit être rapportée, je n'ai point fait mention de celles dont la tige se contournant en spirale, cache la véritable distribution de ses feuilles. Tel est par exemple, le cas de la *Feve.* La premiere fois que j'ai jetté les yeux sur cette Plante, ses feuilles m'ont paru distribuées en *quinconce*, ou suivant le quatrieme Ordre

§. CIV.

( LVI. ). Mais l'ayant obſervée avec plus d'attention, j'ai reconnu qu'elle appartenoit au premier Ordre, à celui des *Alternes* ( LVI. ). Le contournement de la tige, en variant la poſition apparente des feuilles, laiſſoit croire qu'elles étoient diſtribuées d'une maniere plus compoſée qu'elles ne l'étoient en effet.

Que les ſommités des tiges & des branches de pluſieurs eſpeces ſont cannelées ou à pluſieurs côtés.

Exemple.

CIV. QUOIQUE la tige & les branches de la plupart des Plantes ſoient cylindriques, & que leur coupe tranſverſale ſoit par conſéquent circulaire, il n'en eſt pas toujours de même de leurs extrêmités, & ſur-tout de celles qui ſont les plus déliées. Leur coupe tranſverſale eſt aſſez ſouvent une figure à pluſieurs côtés, dont le nombre m'a paru invariable dans chaque eſpece. Ces extrêmités ſont cannelées, & ce ſont ces cannelures qui déterminent les angles de chaque figure. J'ai déja parlé ( Ibid. ) des cannelures de la *Ronce*, & de ſa coupe tranſverſale. J'ai fait depuis de ſemblables obſervations ſur pluſieurs eſpeces de Plantes, ſoit herbacées ſoit ligneuſes. J'ai vu des ſommités à trois, à quatre, à cinq, à ſix, à huit côtés. L'*Aune*, l'*Oranger*, le *Peuplier* m'ont fourni des exemples de ſommités à trois pans, ou dont la coupe eſt triangulaire. Celle de la *Feve*, du *Buis*, du *Fuſain*, eſt un quarré. Celle de l'*Atriplex*, du *Jaſmin jaune des Indes*, du *Pêcher*, eſt un pentagone. Celle de la *Clématis*, de l'*Erable*, du *Jaſmin commun*, eſt un hexagone. Celle du *Chanvre* eſt un octogone. Enfin, j'ai vu des ſommités parfaitement circulaires ; telles ſont celles de la *Julienne blanche*, de l'*Amandier*, du *Prunier*, de l'*Oſier*.

A meſure que les extrêmités groſſiſſent, elles prennent de la rondeur, & les cannelures s'effacent. Il eſt cependant des eſpeces qui retiennent ces cannelures : le *Fuſain* & la *Ronce* en ſont des exemples.

§. CV. Arrangement des grains du *Bled de Turquie*.

CV. Il n'eſt point de Plantes où la diſtribution des graines ſoit plus ſenſible que dans le *Mays*, *Bled de Turquie*. Je me ſuis plû à l'y obſerver. Les épis de cette Plante ſi féconde & ſi utile, forment des maſſes coniques qui ont quelquefois plus de neuf à dix pouces de longueur ſur deux à trois pouces de diametre à leur baſe. Les grains, de figure ellyptique, & un peu plus gros que des pois, ſont rangés à la file ſur pluſieurs lignes, tantôt droites ou paralleles à l'axe de l'épi, tantôt courbes ou qui montent en ſpirales autour de cet axe. Les grains ſont placés ſur ces lignes de façon que leur grand diametre coupe à angles droits l'axe de l'épi.

Variétés qu'on y obſerve.

M'ÉTANT aviſé de compter le nombre des lignes ou des rangées de différens épis, j'ai été ſurpris d'en voir ſur la plupart douze ou quatorze. Les grains de ces épis étoient ainſi diſtribués ſur des poligones de douze ou de quatorze côtés. J'ai été curieux d'approfondir ce fait, & de m'aſſurer ſi l'AUTEUR de la Nature avoit préféré ces poligones à toute autre figure pour la diſtribution des grains du *Bled de Turquie*. Dans cette vue, j'ai examiné avec ſoin ſept cents vingt-quatre épis de cette Plante. Sur ce grand nombre j'en ai trouvé cent quatre-vingt dix-neuf, où la diſtribution des grains étoit irréguliere, je veux dire, où les rangées étoient tellement confondues les unes dans les autres, que je ne pouvois les ſuivre diſtinctement d'un bout à l'autre de l'épi. J'ai remarqué que cette confuſion étoit plus grande à la baſe de l'épi, que vers ſon extrêmité ſupérieure. J'ai même vu bien des épis du nombre de ceux dont je parle, où les rangées étoient très-diſtinctes vers l'extrêmité ſupérieure. Je n'ai cependant pas laiſſé de mettre ces épis au rang des irréguliers. Je n'ai eſtimé réguliers que ceux dont les rangées étoient par-tout diſtinctes. Parmi ces derniers, j'en ai compté trois où la diſtribution des grains étoit ſur huit lignes; ſeize où cette diſtribution étoit ſur dix-huit lignes; trente-deux ſur dix lignes; ſoixante dix-huit ſur

§. CVI.

feize lignes ; cent quarante-quatre fur quatorze lignes ; deux cents cinquante-deux fur douze lignes.

On voit par cet examen, que les poligones de douze & de quatorze côtés font ceux qui dominent dans les épis du *Bled de Turquie*.

J'ai dit que les grains de cette Plante font ellyptiques : cela eft très-vrai de ceux qui font placés vers le milieu de l'épi ; mais il m'a paru que ces grains s'arrondiffoient à mefure qu'ils approchoient de la bafe de l'épi ou de fa pointe. Quelle eft la raifon phyfique (1) de ce changement de forme? Quelle en eft la caufe finale ?

Arrangement fymmétrique qu'on obferve dans les radicules de quelques efpeces, & en particulier dans celles du *Haricot*.

CVI. J'ai répété mes premieres obfervations ( LXIX. ) fur l'arrangement des racines du *Haricot*. Je l'ai trouvé le même dans tous les individus que j'ai obfervés. Je l'ai encore retrouvé tel, à quelques variétés près, dans les racines du *Pois*, de la *Feve*, du *Sarrafin*.

J'ai auffi obfervé les racines des *Amandiers* naiffans, elles ne m'ont rien offert jufqu'ici de régulier.

Tiges de cette Plante d'où fortent des radicules arrangées avec la même fymmétrie.

J'ai annoncé dans l'article XC. une obfervation qui mérite de trouver place ici. Il s'agit de quelques tiges de *Haricots*, qui ayant été plongées pendant quatre jours dans une infufion de *Garance*, avoient commencé à pouffer de petites racines dont j'ai renvoyé à décrire l'arrangement.

Ces radicules ( *Pl. XXX*, *Fig.* 3 & 4. ) femblables à de très-petites épines, étoient diftribuées comme les divifions de

la

(1) Les grains placés dans le milieu de l'épi, plus preffés par les grains qui font au-deffus & au-deffous d'eux, que par ceux qui font placés fur les côtés, trouveroient-ils plus de facilité à s'étendre dans ce dernier fens que dans le premier ?

la maîtreſſe racine, ſur quatre lignes exactement paralleles, & à égales diſtances les unes des autres. Quelquefois ces lignes montoient en ſpirales ( *Fig.* 4. ) autour de l'axe de la tige. Les intervalles compris entre les radicules d'une même rangée, n'étoient pas par-tout les mêmes, & ces variétés ne m'ont paru ſoumiſes à aucun ordre conſtant. On obſervoit çà & là ſur les rangées, de très-petites fentes oblongues, qui déſignoient la place où devoient bientôt paroître des radicules. En effet, les radicules ( *Fig.* 5, *r.* ) obſervées à la loupe, paroiſſoient ſortir d'une ſemblable fente, *f.*

Ce n'étoit pas ſeulement par leur arrangement que ces radicules ſe faiſoient remarquer: elles attiroient encore l'attention par leur couleur: elles étoient d'un rouge très-vif, que la blancheur naturelle de la tige ne contribuoit pas peu à relever.

Même obſervation ſur le pédicule des feuilles.

J'ai vu des feuilles de *Haricot* plongées dans l'eau, pouſſer le long de leur pédicule, de petites racines dont l'arrangement imitoit celui que je viens de décrire.

### *De quelques ſingularités des Plantes.*

Nouveaux exemples des greffes operées naturellement entre des feuilles ou entre des folioles.

CVII. On a vu dans le quatrieme Mémoire ( LXXI. ), que les folioles des *Feuilles compoſées ſe greffent* aſſez ſouvent les unes aux autres, enſorte que deux ou trois folioles n'en compoſent plus qu'une ſeule, ſur un pédicule commun.

J'ai obſervé plus d'une fois deux folioles ( *Pl. XXXI*, *Fig.* 1, *a*, *b.* ) de *Haricot*, greffées l'une à l'autre par leurs bords, ſans que les pédicules *propres*, *p*, *p*, participaſſent à cette union: ils étoient demeurés très-diſtincts & ſéparés l'un de l'autre par un aſſez grand intervalle.

§ CVII.

J'AI vu de femblables greffes opérées de deux façons différentes entre des *feuilles fimples.* Tantôt j'ai vu deux feuilles ( *Pl. XXXI*, *Fig.* 2, *a*, *b.* ) réunies par leurs bords, depuis l'origine du pédicule jufques vers les deux tiers de leur longueur. On appercevoit fur le pédicule une petite rainure, *r*, qui fe prolongeoit dans la principale nervure, & qui indiquoit l'endroit de la jonction des deux feuilles. Le *Grenadier* m'a fourni un exemple de cette forte de greffe.

TANTÔT j'ai vu deux feuilles collées l'une à l'autre par leur furface inférieure. Les deux nervures principales s'étoient unies près de leur bafe. J'ai obfervé cette greffe dans la Laitue.

Réflexions fur ces greffes naturelles.

TOUTES ces greffes ne concourent-elles pas à prouver qu'il y a dans les feuilles deux fubftances analogues à la fubftance *corticale* & à la fubftance *ligneufe* qu'on obferve dans les branches & dans la tige ? On fait que c'eft de l'expanfion en tout fens de la fubftance corticale fur la fubftance ligneufe, que dépend l'union de la *greffe* avec le *fujet.* Un léger déchirement produit dans les vaiffeaux de deux feuilles encore tendres & qui fe touchent, peut fuffire à les unir. Peut-être même que la fimple application de ces deux feuilles l'une fur l'autre, continuée pendant quelque tems eft capable d'opérer le même effet.

Autre exemple des monftruofités fingulieres qu'offrent les feuilles de Chou-fleur.

CVIII. LE *Chou-fleur* abonde en productions monftrueufes du genre de celles que j'ai décrites dans l'article LXXII. Elles m'ont offert l'année derniere de nouvelles variétés. Je ne ferai qu'indiquer les principales.

ÇA & là fur la principale nervure de la furface fupérieure, on voit s'élever de petites feuilles, les unes en forme d'oreilles de Chat, dont la concavité regarde l'extrêmité fupérieure de la feuille, les autres en maniere de langues, dont la bafe fuit

ordinairement la direction de la nervure. Dans quelques-unes cette base lui est inclinée ; dans d'autres elle lui est perpendiculaire. Quelquefois on n'apperçoit sur la nervure qu'une arrête vive dirigée suivant sa longueur, du milieu de laquelle sort un bouton conique, gros comme la tête d'une épingle. Ce bouton est une feuille naissante. D'autres fois, ces feuilles singulieres au lieu de s'élever perpendiculairement sur la nervure, rampent sur la surface supérieure de la feuille. Enfin, j'ai vu des feuilles en *entonnoir* partir de la principale nervure de la surface inférieure ; mais ce cas m'a paru très-rare. L'intérieur de ces entonnoirs étoit comme à l'ordinaire, d'un tissu semblable à celui de la surface supérieure ; le tissu de l'extérieur ressembloit à celui de la surface opposée.

Nouveaux détails sur la Plante mi-parti *Bled* & *Ivraie.*

CIX. LA Plante mi-parti *Bled* & *Ivraie* que j'ai fait connoître dans l'article LXXV, est une de ces productions extraordinaires, dont on ne sauroit trop constater l'existence. Si le témoignage d'un aussi excellent Observateur que l'est M. CALANDRINI, ne suffisoit pas pour dissiper tous les doutes qu'on pourroit se former là-dessus, j'ajouterois qu'il disséqua cette Plante en 1733, devant une société de Gens de Lettres, qui se rendirent très-attentifs à toutes les particularités qu'elle renfermoit. On observa très-distinctement, que les deux tuyaux, l'un ( *Pl. XXXI*, *Fig.* 3, *B.*) de *Bled*, l'autre, *Y*, d'*Ivraie*, partoient d'un tuyau, *T*, & d'un nœud commun. On ouvrit ce tuyau commun suivant sa longueur ; on l'examina avec la plus grande attention, & on n'y découvrit qu'une seule cavité. L'épi de *Bled* paroissoit assez chétif ; mais l'épi d'*Ivraie* étoit très-beau & bien fourni de grains.

Conjectures sur l'origine de cette monstruosité.

ON a cherché à rendre raison de ce phénomene en supposant que deux Plantes, l'une de *Bled*, l'autre d'*Ivraie*, ayant crû fort près l'une de l'autre, s'étoient greffées *par approche*. M. DUHAMEL à qui j'ai communiqué le fait, a re-

§ CX.

gardé cette conjecture comme fausse ; il a préféré de recourir à la confusion des poussieres des étamines. Je me range volontiers à son sentiment, comme à celui qui me paroit le plus probable. Je voudrois néanmoins qu'on essayât de produire des greffes semblables à celle qu'on suppose ici, soit en liant ensemble des Plantes de *Bled* & des Plantes d'*Ivraie* encore tendres, soit en pratiquant dans quelques-unes de légeres incisions à l'endroit du contact, & principalement aux plus gros nœuds.

Indication de quelques expériences à tenter sur ce sujet.

Réflexion sur la prétendue dégénération du *Bled* en *Ivraie*.

CX. LORSQU'ON réfléchit sur les caracteres qui distinguent le *Bled* de l'*Ivraie* ; lorsqu'on fait sur-tout attention à la grande différence qu'on remarque dans la forme de l'épi, & dans l'arrangement des grains ; on ne sauroit se persuader que le plus ou le moins d'humidité, que certaines diversités dans le terrein, dans le climat, dans la culture, soient capables de métamorphoser le *Bled* en *Ivraie*. S'il ne falloit pour opérer cette métamorphose, que changer simplement les proportions d'un tout, qu'alonger excessivement des parties qui dans l'état naturel seroient demeurées raccourcies ; s'il ne s'agissoit que de produire quelques variétés dans les tissus & dans les couleurs, assurément les causes qu'on vient d'indiquer seroient très-suffisantes pour opérer de tels effets. Le regne végétal & le regne animal nous fournissent mille exemples de semblables changemens opérés par ces différentes causes. Et sans sortir de notre sujet, quelle différence la nouvelle culture ne met-elle point entre les grains d'une même espece ( XCII. ). Mais la transformation dont il est ici question, suppose encore de beaucoup plus grands changemens, des changemens qui affectent la structure même des parties essentielles, & leur arrangement respectif. Or ce sont ces changemens, que les causes qu'on a indiquées ne paroissent point du tout capables d'effectuer. En vain alléguera-t-on en preuve de la prétendue métamorphose, la Plante dont il a été parlé dans l'article précédent ; en vain

§. CX.

produira-t-on des grains pris fur le même épi, & qui fembloient tenir le milieu entre des grains de *Bled* & des grains d'*Ivraie*; en vain citera-t-on des champs enfemencés avec du *Bled* très-pur, & qui ont paru couverts d'*Ivraie* au tems de la moiffon; tous ces faits, & beaucoup d'autres de même genre, ne font que des preuves très-équivoques de la dégénération qu'on voudroit établir.

La Plante mi-parti *Bled* & *Ivraie* eft un phénomene extrêmement rare, qu'on ne fauroit alléguer en preuve dans un cas fort commun. On a d'ailleurs une explication de ce phénomene, qui peut contenter les Phyficiens (CIX.). Les grains qui ont femblé tenir le milieu entre les grains du *Bled* & ceux de l'*Ivraie*, étoient des grains qui offroient de légeres variétés dans leur extérieur. Ces variétés ont été mal obfervées, ou obfervées par des yeux qui cherchoient à y voir la dégénération. Les champs que l'on a cru avoir enfemencés avec du *Bled* très-pur, l'avoient été avec du *Bled* mêlé d'*Ivraie*: l'année ou le terrein ayant été plus favorables à l'*Ivraie* qu'au *Bled*, les grains de l'*Ivraie* ont profpéré, & ceux du Bled ont manqué en partie: de là, la dégénération apparente. On fait affez que le *Bled* qui au premier coup d'œil paroit le plus pur, fe trouve fouvent très-chargé d'*Ivraie* quand on vient à l'examiner grain à grain. On fait auffi que l'*Ivraie* de la derniere récolte peut fe conferver faine en terre, au moins jufqu'aux feuilles fuivantes. Enfin, par combien de moyens auxquels on ne prête aucune attention, l'*Ivraie* peut-elle fe gliffer dans les champs? Les engrais feuls peuvent y en introduire beaucoup plus qu'on ne l'imagine.

Je ne fais qu'effleurer ce fujet. Il a été traité avec autant de fagacité que d'agrément, dans un difcours latin, prononcé à une de nos dernieres folemnités académiques, par feu M. Cramer, mon illuftre compatriote, dont la République des

§ CX.

Lettres & notre État en particulier, pleureront long-tems la mort prématurée. Ce discours, qui par l'élégance & la pureté du style, feroit honneur aux meilleures plumes de l'antiquité, est une espece de dialogue entre deux amis, dont l'un défend par les argumens les plus spécieux, la prétendue dégénération du *Bled* en *Ivraie*, & dont l'autre la combat par toutes les raisons que fournissent la saine Physique & les expériences de divers Savans. L'Auteur se déclare en faveur des Physiciens qui nient cette dégénération; & son jugement paroitroit encore d'un plus grand poids, si l'on savoit comme moi, combien il étoit habile dans l'art de peser les raisons, & d'apprécier les probabilités. Le discours de ce savant Professeur a été imprimé il y a environ un an, dans le *Museum Helveticum*.

Expérience de l'Auteur à ce sujet.

J'AI commencé des expériences qui me paroissent très-propres à démontrer la vérité ou la fausseté de la conversion du *Bled* en *Ivraie*. Le 3 d'Octobre 1751, j'ai fait fouiller dans une terre qui, de mémoire d'homme, n'avoit point porté de grains. J'ai rempli de cette terre, pour ainsi dire, *vierge*, une grande caisse divisée en six compartimens égaux, d'un pied en quarré, dont les côtés exactement joints les uns aux autres, avoient plus d'un pouce d'épaisseur. J'ai semé dans les deux compartimens des extrêmités, quarante-huit grains de *Bled*, je veux dire, douze grains dans chaque compartiment. Ces grains avoient été choisis & examinés avec un soin & une attention vraiment scrupuleux. J'ai semé dans les deux compartimens du milieu, vingt-quatre grains d'*Ivraie*, examinés avec la même attention. Pour écarter tout soupçon & prévenir les équivoques & les accidens qui auroient pu répandre quelque nuage sur cette expérience, je pouvois me contenter de semer les grains dans un ordre qui fût propre à faire reconnoitre les Plantes qui en naitroient. Je ne me suis pourtant pas borné à cette précaution. J'ai fait faire soixante

& douze tuyaux de bois, de deux à trois pouces de longueur, & de cinq à six lignes de diametre. J'ai enfoncé ces tuyaux en terre jusqu'à trois à quatre lignes de leur ouverture supérieure. Au centre de chacun d'eux a été déposé le grain, soit de *Bled* soit d'*Ivraie*, que j'avois choisi. J'ai recouvert ce grain de la même terre dans laquelle l'ouverture inférieure du tuyau étoit enfoncée. A ces différentes précautions, j'ai joint encore celle de tenir la caisse dans un jardin renfermé de murs. Et comme les partisans de la dégénération du *Bled* en *Ivraie* veulent qu'elle s'opere par un excès d'humidité, j'ai fait arroser plusieurs fois la semaine, & jusqu'au tems de la moisson, la terre de deux des compartimens où j'avois semé du *Bled*. L'eau a surnagé chaque fois, & a couvert entiérement les tuyaux. La terre de ces compartimens a été conservée ainsi dans un degré d'humidité supérieur à celui des champs qui abondent le plus en *Ivraie*. Je ferai cependant observer que j'ai interrompu les arrosemens dans les grands froids.

Le résultat de cette premiere expérience faite avec tant de soins & de précautions, a été tel que je l'avois prévu : j'ai recueilli du *Bled* où j'avois semé du *bled*, de l'*Ivraie* où j'avois semé de l'*Ivraie*. Mais ce qui m'a paru très-digne d'attention, j'ai eu de la *Nielle* ou du *Charbon* dans le *Bled* qui n'avoit été humecté que par l'eau du ciel, comme dans celui qui l'avoit été & par cette eau & par celle des arrosemens. Cette maladie du *Bled* ne paroît donc pas provenir d'un excès d'humidité, comme le pensent quelques Auteurs, & en particulier M. Tull (1).

Le 25 d'Août 1752, j'ai répété cette expérience dans la même terre, & avec les mêmes précautions. Je me suis servi pour cet effet, des semences que j'y avois recueillies le mois précédent. Mais cette année les arrosemens ont été beaucoup

(1) Traité de la culture des terres suivant les principes de M. Tull, par M. Duhamel.

§. CX.

plus multipliés. Tous les jours, & fort souvent plusieurs fois par jour, on a arrosé excessivement la terre de deux des compartimens où j'ai semé du *Bled*. Par là, on a entretenu cette terre dans un état qui a différé peu de celui des terres marécageuses. Cependant le *Bled* qui a crû dans un terrein si abreuvé, ne m'a pas offert un seul épi attaqué de la *Nielle*, ou du *Charbon*. Je n'en ai point vu non plus dans le *Bled* qui n'a pas été arrosé. Le *Bled* arrosé a été constamment d'un verd beaucoup plus foncé que le *Bled* non arrosé. Il est aussi devenu plus grand, il a plus *tallé*, & ses épis ont été plus fournis de grains. Considérant ce *Bled* vers la mi-Juin, je n'ai pas été médiocrement surpris d'y découvrir une belle Plante d'*Ivraie*. Elle paroissoit partir du pied d'une Plante de *Bled*. J'ai examiné aussi-tôt le tuyau dans lequel cette derniere avoit pris son accroissement. J'ai reconnu à ne pouvoir s'y méprendre, que la Plante d'*Ivraie* avoit crû hors de ce tuyau. Mais pour qu'il ne restât aucun doute là-dessus, j'ai arraché avec précaution les deux Plantes, & j'ai observé très-attentivement leurs racines. Celles de l'*Ivraie* étoient appliquées immédiatement à l'extérieur du tuyau, dans l'intérieur duquel celles du *Bled* étoient renfermées. J'ignore par quel accident un grain d'*Ivraie* s'étoit glissé dans cet endroit; mais ce fait nous apprend combien on doit se défier des expériences qu'on a tentées sur ce sujet, & à quel point la précaution de semer dans des tuyaux étoit nécessaire. Je me propose de continuer cette expérience pendant quelques années: je la répéterai même plus en grand, & dans un terrein plus abreuvé encore. Les résultats en deviendront ainsi plus décisifs, soit à l'égard de la dégénération prétendue du *Bled* en *Ivraie*, soit à l'égard de la *Nielle* & des différentes especes d'altérations qu'une trop grande humidité peut occasionner dans ce grain.

Nouvelles recherches

CXI. LA petite particularité que les racines de l'*Ivraie* m'ont offerte, & dont j'ai parlé dans l'article LXXV, m'a paru demander

mander un nouvel examen. J'ai voulu fuivre dès fa naiffance, la végétation de ces racines que j'ai nommé *fupérieures*, & m'affurer s'il n'en paroît jamais de femblables dans le *Bled*. La maniere d'y parvenir étoit très-fimple : tout confiftoit à femer à part de l'*Ivraie* & du *Bled* dans une terre qui n'eût jamais porté de grains, & à arracher avec précaution un certain nombre de pieds de l'une & de l'autre efpece, pour en obferver attentivement l'extrêmité inférieure. Je l'ai fait l'année derniere ; & je vais rapporter ce que mes obfervations m'ont fourni de plus remarquable.

§ CXI. fur les racines du *Bled* & fur celles de l'*Ivraie*.

Le 4 d'Octobre, j'ai femé, comme je viens de le dire, du *Bled* & de l'*Ivraie*, dont j'ai examiné chaque grain avant que de le mettre en terre. Le 19, les Plantes ayant commencé à lever, j'en ai arraché quelques-unes avec beaucoup de précaution, & après les avoir lavées, je les ai mifes dans un verre plein d'une eau très-claire.

Particularités fur leur végétation.

La, j'ai apperçu dans les Plantes d'*Ivraie*, quatorze ou quinze lignes au-deffus des racines, un petit nœud ( *Pl. XXXI*, *Fig.* 4, *n.* ), un peu faillant, de même couleur que la tige, c'eft-à-dire, d'un blanc très-vif. La partie, *J*, de la tige comprife entre ce nœud & les racines, étoit plus effilée que la partie, *S*, comprife entre ce même nœud & l'origine des feuilles, *O*.

Je n'ai rien obfervé de femblable dans les Plantes de *Bled* : je n'ai pu y découvrir de nœud ; & la tige, loin de diminuer de groffeur dans fon extrêmité inférieure, paroiffoit, au contraire, en augmenter ; comme je l'ai déja remarqué dans l'article LXXV.

Il étoit facile de conjecturer que le nœud que j'avois apperçu dans l'*Ivraie*, feroit l'endroit d'où fortiroient les *fecondes*

racines ou les racines *supérieures.* Pour en hâter le développement, j'ai porté trois à quatre Plantes d'*Ivraie* dans une chambre échauffée par un fourneau, & où le thermometre de M. de REAUMUR se tenoit, à l'ordinaire, aux environs de douze degrés. J'ai mis dans la même chambre trois à quatre Plantes de *Bled.* J'ai exposé en même tems à l'air, sur la fenêtre de mon cabinet, le même nombre de Plantes de *Bled* & *d'Ivraie* pour juger de la différence des progrès. Le thermometre suspendu à cette fenêtre se tenoit alors aux environs du sixieme degré.

DEUX jours après, savoir le 21, les Plantes d'*Ivraie*, qui étoient dans la chambre, commençoient à pousser des racines *supérieures.* Elle ne paroissoient encore que comme deux petites excroissances placées aux deux côtés du nœud dont j'ai parlé: ces excroissances se sont alongées, & le lendemain j'ai vu deux petites racines ( *Fig.* 5, *r*, *r.* ) s'offrir à mes yeux. J'ai considéré alors les Plantes de *Bled*, mais je n'y ai rien découvert qui ait fixé mon attention.

LE 24, j'ai commencé à voir les racines *supérieures* dans l'*Ivraie* exposée sur la fenêtre de mon cabinet, & dans celle que j'ai tiré de terre le même jour. J'ai apperçu sur l'*Ivraie* de la chambre, une troisieme radicule qui sortoit d'entre les deux premieres *supérieures*, à la maniere des feuilles *verticillées* ( LVI. ). Ces racines supérieures qui avoient commencé à paroître le 21, avoient déja sept à huit lignes de longueur. Elles étoient très-effilées, & couvertes de filamens fort courts.

LE 10 de Novembre, j'ai arraché de nouveau quelques Plantes de *Bled*: je les ai mises dans un verre plein d'eau, & je les y ai observées très-attentivement. J'ai remarqué que la tige étoit devenue transparente. On observoit intérieurement un corps ( *Pl. XXXI*, *Fig.* 6, *c.* ). cylindrique, un peu moins

tranſparent que l'enveloppe, *e*, extérieure, & qui n'occupoit qu'une partie de la capacité de cette enveloppe. Entre celle-ci & le bord de ce corps, il y avoit un vuide qu'on diſtinguoit nettement.

Dix à douze jours après, le corps cylindrique a paru diminuer de groſſeur & perdre de ſa tranſparence. On voyoit aſſez manifeſtement qu'il n'étoit autre choſe que le corps même de la tige renfermé dans une enveloppe fort diaphane. Sous cette enveloppe, à deux pouces des racines, j'ai apperçu un nœud ( *Pl. XXXI*, *Fig.* 7, *N.* ) fort opaque, beaucoup plus gros que dans l'*Ivraie*, & qui rempliſſoit preſque toute la capacité de l'enveloppe. C'étoit immédiatement au-deſſous de ce nœud que le corps intérieur de la tige diminuoit de groſſeur, *d*, & cette diminution ſe faiſoit d'une maniere fort bruſque. Depuis cet endroit juſqu'aux racines, ce corps conſervoit le même diametre, ou à-peu-près : j'ai vu une Plante dans laquelle il étoit contourné en vis un peu au-deſſus du collet.

La découverte du nœud dont je viens de parler, annonçoit qu'il en feroit du *Bled* comme de l'*Ivraie*, qu'il pouſſeroit comme celui-ci des racines *ſupérieures*. Ne les voyant point paroître, ni ſur les Plantes que je tenois dans des verres, ni ſur celles que j'élevois dans une caiſſe, je me ſuis laſſé d'attendre. J'ai été arracher dans un champ pluſieurs Plantes de *Bled* ſemées depuis quelques mois : j'ai vu auſſi-tôt un grand nombre de racines ( *Fig.* 8, *s.* ) qui partoient du nœud que j'ai décrit. Elles étoient aſſez longues, & beaucoup plus fortes que dans l'*Ivraie*. Au-deſſous de ces racines, la tige, *t*, étoit extrêmement effilée. Elle avoit perdu ſon enveloppe. Quelques feuilles ſéches qu'on remarquoit autour du nœud, indiquoient qu'elles tenoient auparavant à cette enve-

§. CXI. loppe, qu'elles n'en étoient qu'une prolongation, comme celles-ci n'étoit elle-même qu'une prolongation des premieres racines.

A la sortie de l'Hyver, les secondes racines ont déja fait de grands progrès. Leur nombre détermine celui des tuyaux que la Plante poussera. Ce sont les extrêmités de ces racines que l'on coupe par la nouvelle culture ( XCII. ). Lorsque les tuyaux s'élevent, il sort du nœud placé immédiatement au-dessus de celui dont j'ai parlé, de troisiemes racines ( *Fig.* 9, *t*, ) destinées apparemment à fournir à la Plante une abondance de sucs nécessaire à la nourriture des nouvelles productions qui doivent s'y développer. On pourroit nommer ces troisiemes racines *de l'âge viril*. Les secondes racines, *s*, seront celles de l'*adolescence*; les premieres, *p*, celles de l'*enfance*.

CES trois Ordres de racines sont représentés de la maniere la plus parfaite dans la Figure 9 de la Planche XXXI. Cette Figure est celle de l'extrêmité inférieure d'une Plante de *Bled* arrachée après la moisson On voit encore en *g*, l'enveloppe du grain dont cette Plante étoit sortie un an auparavant. Cette enveloppe n'a pu être consumée pendant un tems si long; & je l'ai retrouvée dans presque tous les pieds que j'ai examinés. Au-dessous de cette enveloppe paroissent les premieres racines, les racines de l'*enfance*, *p*. Elles sont fort menues & peu nombreuses. Du milieu de ces racines s'éleve l'ancienne tige, *T*, longue d'environ un pouce, & qui n'a guere que l'épaisseur d'un. fil. Souvent cette tige est deux à trois fois plus longue : d'autres fois elle est si courte que l'enveloppe du grain paroît attachée immédiatement au premier nœud. Ces variétés dépendent sans doute, du plus ou du moins de profondeur auquel le grain a été enfoncé. A l'extrêmité supérieure de cette tige est le premier nœud, *n*, d'où partent les secondes racines de l'*adolescence*, *s*, assez grosses proportionnellement à la Plante, & qui n'ont ici qu'une très-petite partie de leur longueur. A

un pouce du premier nœud, on en voit un fecond, *N*, qui donne naiffance aux troifiemes racines, ou à celles de l'*âge viril*, *t* : ces racines ne différent pas fenfiblement de celles de l'*adolefcence*.

Toutes les particularités que les Figures 7, 8 & 9 de la Planche XXXI, font deftinées à mettre fous les yeux, je les ai obfervées dans l'*Ivraie*. Ainfi le caractere que j'ai indiqué dans l'article LXXV, pour diftinguer cette Plante du *Bled*, fe réduit principalement à ceci ; que l'*Ivraie* pouffe les fecondes racines beaucoup plutôt que le *Bled* ; & que le nœud d'où ces racines fortent, fe diftingue auffi plutôt dans celle-là que dans celle-ci. Ce ne font pas là de grandes différences ; mais peut-être que les Phyficiens qui s'appliquent à caractérifer les efpeces, ne les jugeront pas indignes de leur attention. Plus les efpeces d'une même claffe fe rapprochent, & plus on doit fe rendre attentif à tous les traits qui peuvent les différencier.

Quoique j'aie vu dans les pieds de *Bled* & d'*Ivraie* que j'ai arrachés après la moiffon, les trois Ordres de racines exprimées dans la Figure 9, Planche XXXI, on n'en doit pas conclure qu'ils fe trouvent conftamment dans tous les individus. Il peut y avoir à cet égard des variétés analogues à celles qu'on remarque par rapport à la longueur de l'ancienne tige, & qui procedent de la même caufe. Par exemple, j'ai vu des Plantes de *Bled* où le fecond nœud ( *Pl. XXXI*, *Fig.* 9, *N.*) étoit fi rapproché du premier, *n*, que les racines qui en partoient fe confondoient les unes dans les autres. D'un autre côté, on trouvera des Plantes où les deux nœuds feront beaucoup plus diftans l'un de l'autre qu'ils ne le font ici.

Vues pratiques qu'on pourroit en déduire.

Ces obfervations pourront conduire à quelque regle de pratique fur la profondeur à laquelle on doit enterrer le grain pour procurer le développement d'un plus grand nombre de

§. CXI. racines. On remarque en général, que les nœuds sont les parties de la Plante où la végétation des racines & des boutons s'opere avec le plus d'énergie ; soit que les fréquens repliemens que les vaisseaux y souffrent, rallentissant le cours du suc nourricier, facilitent son entrée dans les germes que renferment ces nœuds ; soit que ce suc y reçoive une préparation qui le rend plus propre au développement de ces germes.

C'EST donc des nœuds placés à leurs pieds, que le *Bled*, l'*Ivraie*, l'*Orge* & les autres Plantes de ce genre poussent ces nombreux tuyaux qui font leur fécondité. De jour en jour il sort d'entre ces tuyaux de nouvelles racines, *r*. Il en sort pareillement de leurs nœuds inférieurs. La Plante de *Bled* représentée dans la Figure 9, Planche XXXI, n'avoit poussé qu'un seul tuyau. Mais celle qui est représentée dans la Figure 8, en avoit déja poussé quatre à cinq, *F*, *F*, *F*, *F*.

J'AI fait part à M. DUHAMEL de ces particularités. Il m'a appris que les racines qui poussent aux nœuds des Plantes *graminacées*, lui étoient connues depuis long-tems. Il m'a offert obligeamment de m'en envoyer un dessin ; Mais j'ai cru que ceux que je donne ici, de la main de M. SOUBEYRAN, ne laissoient rien à désirer.

LORSQU'ON examine au Printems les racines du *Bled*, on remarque que celles ( *Pl. XXXI*, *Fig.* 8, *p.* ) qui se sont développées les premieres, paroissent comme desséchées : il en est de même de la tige, *t*, très-effilée qui s'éleve du milieu de ces racines. Ce dessèchement est-il aussi réel qu'il le paroît ? Ces racines & cette tige sont-elles devenues incapables des fonctions qui leur sont propres ? Je suis en état de satisfaire à cette question. Des Plantes de *Bled* âgées de six à sept mois, que j'ai tenues plongées par leurs premieres racines ( *Pl. XXXI*. *Fig.* 8, *p.* ) & une partie de l'ancienne tige, *t*,

§. CXII.

dans des verres pleins d'eau, se sont séchées en aussi peu de tems que de semblables Plantes qui ont été laissées absolument sans nourriture. D'autres Plantes de *Bled* qui ont été plongées dans l'eau, les unes avec toutes leurs racines supérieures, *s*, les autres avec une partie de ces mêmes racines, ont continué à végéter. Il en est donc des racines & de la tige que le *Bled* pousse à sa naissance, comme des *lobes* & des *feuilles séminales*, qui se dessèchent après avoir rendu à la jeune Plante des services nécessaires.

Que le *Bled de Turquie* est sujet, comme le *Froment*, à la *Nielle*.

CXII. Comme le *Bled* ordinaire & plusieurs autres especes de *grains*, le *Bled de Turquie* est sujet à la *Nielle* ou au *Charbon*. Cette maladie y produit des altérations extrêmement singulieres, & que je ne sache pas qui aient encore été décrites. Je dois dire cependant, que M. Duhamel m'a écrit, le mois de Décembre dernier, qu'il les avoit observées; mais sans doute que ç'a été depuis la publication de son dernier (1) ouvrage *sur la culture des terres*, puisque dans le chapitre où cet habile Académicien traite de la *Nielle*, & où il fait l'énumération des différentes especes de grains qui en sont attaqués, il n'y comprend point le *Bled de Turquie*. Les Physiciens qui cherchent à pénétrer la cause de la *Nielle*, ne devront pas négliger de l'étudier dans cette Plante. Tout y est incomparablement plus sensible que dans le *Bled* ordinaire.

Altération très-remarquable qu'elle y occasione.

Au commencement de l'Automne, on m'a apporté un épi de *Bled de Turquie* d'une grosseur surprenante. Il avoit neuf pouces de longueur & quinze pouces de circonférence. Il pesoit trente-six onces. Il étoit garni de grains d'une grosseur & d'une figure monstrueuses. Les plus petits étoient de la grosseur d'une Noisette; les plus gros égaloient le plus gros œuf de poule. Il y en avoit de toute grandeur entre ces deux termes. Celui qui est représenté dans la Figure 10 de la Plan-

(1) Suite des expériences, &c. 1752.

§. CXII.

che XXXI, étoit au-dessous de la grandeur médiocre. Le grain de la Figure 12 avoit conservé & sa forme & sa grandeur naturelle. On en voyoit de semblables sur cet épi en deux endroits différens, près de la base & vers le sommet; mais ces endroits n'occupoient qu'une fort petite étendue. La plupart des grains monstrueux étoient de figure oblongue, un peu applatis sur les côtés, & terminés par le haut assez irréguliérement. Ils étoient formés d'une membrane d'un blanc argenté, mince & facile à s'ouvrir. Ils étoient composés intérieurement de plusieurs feuillets (*Pl. XXXI*, *Fig.* 11.) posés les uns sur les autres, & qui laissoient entre eux des vuides. Ces vuides étoient remplis par une poussiere d'un brun noirâtre, d'une odeur très-fétide, & semblable à la poussiere du *Froment* charbonné. Une eau noirâtre & puante découloit de cet épi.

On voit par ce que je viens d'exposer, que cette altération du *Bled de Turquie* est de l'espece de celle que M. Duhamel a nommé la *bosse*, par opposition à la *Nielle* proprement dite, qui détruit entiérement le grain.

Conjectures sur cette maladie.

Je n'ai pas observé au microscope la poussiere de ces grains monstrueux; mais je ne doute pas qu'elle ne renferme de ces très-petites *Anguilles* que M. Needham (1) a observées dans la poussiere du *Froment* charbonné. Ces Anguilles sont-elles la cause de la pourriture du grain, ou n'en sont-elles qu'une suite? C'est ce qu'il s'agiroit de décider. Dans un de mes Mémoires *sur la végétation des Plantes dans d'autres matieres que la terre*, *& principalement dans la Mousse*, publiés en 1750, parmi ceux des Correspondans de l'Académie Royale des Sciences, j'ai dit quelque chose sur la *Nielle* ou la *pourriture du Bled.* J'en ai attribué la principale cause à des rosées froides. Mais des épis d'*Orge* que j'ai trouvé depuis entiére-

Ancienne erreur de l'Auteur relevée.

(1) *Nouvelles découvertes faites au microscope*, &c.

ment

ment consumés par la *Nielle* proprement dite, lors même qu'ils étoient encore renfermés dans leurs enveloppes, m'ont démontré la fausseté de cette conjecture. M. DUHAMEL penche à attribuer à des Insectes, la cause de cette altération. Un fait paroit favoriser cette idée ; c'est la prodigieuse augmentation de volume que la *Nielle* occasione dans les grains du *Bled de Turquie* : augmentation qui a beaucoup d'analogie avec celle que les piquures réitérées de divers Insectes produisent dans les feuilles, dans les fleurs & dans les fruits d'un grand nombre de Plantes. Remarquez encore que l'effet de ces piquures ne se borne point à augmenter considérablement le volume de la partie sur laquelle elles agissent ; elles en changent jusqu'à un certain point le tissu ; & c'est aussi ce que la *bosse* produit dans les grains du *Bled de Turquie*. Ces deux especes d'altérations, je veux dire, l'augmentation de volume & le changement de tissu, s'observent dans les grains du *Froment*, mais d'une maniere incomparablement moins sensible que dans ceux du *Bled de Turquie*.

Au reste, la *Nielle* n'est pas à beaucoup près aussi commune dans le *Bled de Turquie* que dans le *Bled* ordinaire.

*Autres expériences sur l'étiolement.*

CXIII. J'AI donné dans l'article LXXIX, quelques expériences sur l'*étiolement*, qui ont paru prouver que cette altération si remarquable procédoit de la privation de la lumiere. J'ai fait l'Été dernier de nouvelles expériences qui nous ramenent toutes à la même cause.

J'AI fait croître à la même exposition, des *Pois* d'une même espece, les uns sous des tubes de verre ( *Pl. XXVIII*, *Fig.* 2. ), les autres sous des étuis ( *Fig.* 3. ) d'un bois mince, d'autres sous des étuis de carton blanc, d'autres sous des étuis de papier bleu, d'autres à découvert. J'ai laissé aux uns une libre communication avec l'air extérieur, j'ai

§. CXII. tenu les autres renfermés, en bouchant l'ouverture supérieure des tubes & des étuis. Enfin j'ai pratiqué sur le côté de quelques-uns de ces étuis, de petites fenêtres, que j'ouvrois ou que je fermois à volonté.

Le résultat de toutes ces expériences a été, que plus l'obscurité où les *Pois* ont crû, a été parfaite, plus leur *étiolement* a paru complet. Ainsi les *Pois* qui ont crû dans les étuis de bois & dans ceux de papier bleu, ont été les plus *étiolés*. Ceux qui ont pris leur accroissement dans les étuis de carton blanc, ont été beaucoup moins étiolés que ceux-là: aussi ces étuis n'interceptoient-ils pas absolument la lumiere. Les *Pois* qui ont été élevés dans des tubes de verre, sont demeurés semblables à ceux qui sont demeurés à découvert. Enfin, les pois qui ont crû dans les étuis auxquels j'avois pratiqué de petites fenêtres, ont pris une couleur plus foncée vis-à-vis de ces fenêtres que dans le reste de l'étendue.

Dans ces expériences, comme dans les premieres, ni le défaut d'air, ni le plus ou le moins de chaleur ne m'ont paru influer sur l'*étiolement*.

Des *Haricots* très-étiolés ayant été exposés en Été au grand air, ont pris en vingt-quatre heures, une teinte de verd très-sensible. De semblables *Haricots* exposés de même au grand air dans des jours d'Automne très-sombres, ne se sont point colorés. Ils conservoient encore au bout de plusieurs semaines, la couleur blanchâtre que l'étiolement avoit produite.

Feuilles & fruits renfermés dans différentes sortes d'étuis.

J'ai essayé de changer la couleur naturelle des feuilles des arbres, en les renfermant dans des étuis très-opaques. J'ai choisi pour cette expérience, des feuilles d'un verd très-foncé, ou très-lustré. Telles sont celles du *Cerisier* & de l'*Abricotier*. J'ai donc introduit le 1 Août, dans des étuis d'un

bois mince, des branches de ces deux especes, mais sans les détacher de l'arbre. J'ai fermé l'étui si exactement, qu'il n'a pu admettre le moindre rayon de lumiere.

Résultats.

Le 24, j'ai ouvert les étuis. Les feuilles s'étoient détachées de la branche, quoique très-vertes. J'ai apperçu le long des nervures, des bandes blanchâtres, qui indiquoient que l'obscurité avoit commencé à agir.

Des *Raisins violets* que j'ai renfermés dans un étui opaque, avant qu'ils eussent commencé à changer de couleur, n'y ont pris qu'une teinte d'œil de perdrix. D'autres raisins de la même espece, renfermés en même tems dans un étui vitré, s'y sont colorés comme à l'ordinaire.

On enterre les Plantes *potageres* que l'on veut faire *blanchir*. Ce procédé en opere souvent la corruption. Ne seroit-il point mieux de les renfermer dans de longues caisses, qu'on ouvriroit de tems en tems pour renouveller l'air, & chasser les vapeurs nuisibles?

Je n'entreprendrai point d'expliquer comment la lumiere influe sur les proportions & les couleurs des Plantes. Ce que je pourrois dire là-dessus ne seroit que conjectural, & satisferoit peu les vrais Physiciens. Amassons sur chaque sujet de Physique, le plus de faits qu'il nous sera possible: comparons ces faits: rendons-nous attentifs aux conséquences qui en découlent le plus immédiatement; c'est la seule voie par laquelle nous puissions espérer de parvenir à la découverte des causes.

# EXPLICATION
## *DES FIGURES*
### DU CINQUIEME MÉMOIRE.

### *PLANCHE XXIX.*

TOUTES les Figures de cette Planche, à l'exception des Figures 2, 5 & 6 sont représentées de grandeur naturelle. Elles sont toutes des Plantes, ou des parties de Plantes, qui ayant été plongées pendant quelque tems dans une infusion d'encre, s'y sont colorées d'une maniere très-remarquable.

LA FIGURE 1 est celle d'une Plante de *Haricots étiolés*, dont on a retranché l'extrémité supérieure. *L*, *L*, sont les lobes encore très-verds, mais qui ont pourtant perdu un peu de leur embonpoint. *F*, *F*, sont deux faisceaux de fibres très-bien colorés, que l'on a mis à découvert en enlevant l'écorce. *E*, est la portion de cette écorce qu'on a enlevée, & qui n'offre pas le plus petit filet coloré. *f*, *f*, *f*. *f*, sont les deux faisceaux dont on vient de parler, vus à travers l'écorce. *R*, sont les racines dont l'extérieur a pris une teinte de noir. Cette teinte est incomparablement plus forte dans les extrémités, *o*, *o*, *o*, *o*.

LA FIG. 2 est celle de la coupe transversale d'un *Haricot* semblable au précédent. Cette coupe est représentée grossie

au microſcope. *a b*, *c d*, *e f*, *g h*, déſignent les orifices colorés de huit faiſceaux de fibres.

LA FIGURE 3 montre un *Haricot* partagé ſuivant ſa longueur. *L*, *L*, ſont deux faiſceaux de fibres du plus beau noir. *E*, *E*, eſt l'écorce nullement colorée. *M*, *M*, eſt la moëlle qui n'a point non plus contracté de couleur, excepté en *e*, où elle offre une teinte bleuâtre *F*, eſt le principal faiſceau de la racine, dont le centre eſt très-bien coloré, ainſi que celui des faiſceaux ſécondaires *f*, *f*, *f*. Le faiſceau principal commence à entrer dans la tige en *c*.

LA FIG. 4 eſt une racine de *Haricot* dont le tronc & les rameaux ſont coupés tranſverſalement, pour laiſſer voir le cœur qui eſt coloré. *t*, *t*, *t*, montrent une tache noire & circulaire qui eſt ce cœur. *c*, *c*, *c*, eſt l'écorce qui n'a contracté que peu ou point de couleur. *o*, *o*, *o*, ſont les extrémités des racines ou des faiſceaux colorés.

LA FIG. 5 repréſente au microſcope une lame détachée d'un *Haricot* avec un ſcalpel, & ſur laquelle ſont trois faiſceaux de fibres colorés *a*, *b*, *c*. Le faiſceau *a*, eſt le plus coloré. On peut obſerver que ſes fibres ne ſont pas toutes d'une égale teinte. On voit en *d*, un quatrieme faiſceau ſemblable à un paquet de fils ſoyeux, exactement paralleles entr'eux, & dont la teinte eſt moins forte que celle des trois autres faiſceaux. Les fibrilles *e*, *f*, *g*, *h*, placées entre ces faiſceaux, ſont diſpoſées aſſez irreguliérement, & n'offrent qu'une très-légere teinte de noir.

LA FIG. 6 aide l'imagination à ſe repréſenter l'arrangement des différens faiſceaux qui compoſent les deux cônes dont ſont formées la racine & la tige d'un *Haricot*. Ces deux cônes ſont appliqués l'un contre l'autre par leur baſe. Cette baſe eſt au

collet ſitué en *C*. On a eſſayé de repréſenter en *R*, *R*, des ramifications de la maitreſſe racine. *f*, *f*, *f*, *f*, ſont les quatre faiſceaux les plus éloignés de l'œil du ſpectateur, & dont on a affoibli la teinte pour aider à la perſpective. Tous ces faiſceaux, ſoit ceux de la tige, ſoit ceux de la racine, ne forment qu'un tout continu. Ils ſont repréſentés ici plus grands que le naturel.

LA FIGURE 7 eſt un lobe de *Haricot* qui a été ſéparé de la tige quelques jours après la naiſſance de la plante. *v*, ſont ſept vaiſſeaux colorés qui vont ſe plonger dans le lobe & s'y ramifier.

LA FIG. 8 eſt celle du lobe précédent, partagé par la moitié, ſuivant ſa longueur. On voit ſur la coupe, des traits irréguliers, qui ſont les ramifications des vaiſſeaux dont je viens de parler.

LA FIG. 9 repréſente une portion d'une tige de *Pêcher*, coupée ſuivant ſa longueur. *E*, eſt l'écorce qui n'a pris aucune couleur. *B*, eſt la couche ligneuſe qui ſuit immédiatement l'écorce, & qui s'eſt parfaitement bien colorée. *F*, eſt une autre couche ligneuſe que recouvre la premiere, & qui eſt bien moins colorée. La moëlle *M*, a conſervé ſa couleur naturelle. *c*, eſt le cœur d'un bouton coupé auſſi ſuivant ſa longueur, dans lequel on ne peut découvrir de vaiſſeaux colorés, non plus que dans l'enveloppe *t*. Le haut de la figure repréſente une moitié de la coupe tranſverſale de cette portion de tige. On y voit trois cercles principaux, concentriques les uns aux autres. Le cercle extérieur *e*, fourni par l'écorce, n'eſt point coloré. Il en eſt de même du cercle le plus intérieur *m*, formé par la moëlle. Le cercle intermédiaire *b*, repréſente le bois qui a pris une forte teinte de noir.

LA FIGURE 10 eſt un bouton ſemblable à celui de la Figure précédente, mais coupé tranſverſalement. On voit ſur la coupe, trois points noirs qui expriment les orifices de trois faiſceaux de fibres colorés.

LA FIG. 11 eſt une portion de tige de *Sureau* partagée en deux longitudinalement, & qui offre les mêmes particularités eſſentielles que la Figure 9. *E*, l'écorce ſans couleur. *B*, le bois très-coloré. *M*, la moëlle qui a conſervé ſa couleur naturelle. La coupe tranſverſale repréſente trois cercles concentriques qui répondent aux trois couches que je viens d'indiquer. *e*, l'écorce. *b*, le bois. *m*, la moëlle.

LA FIG. 12 eſt celle d'une portion de tige ſemblable à la précédente. On a enlevé à un des bouts l'écorce *e*, pour mettre à découvert la couche ligneuſe *b*, devenue d'un beau noir. *i*, eſt la ſurface intérieure de l'écorce qui ne s'eſt point colorée.

LA FIG. 13 eſt la coupe longitudinale d'un petit cep de *Vigne* & d'une racine qui en ſort. *F*, montre un faiſceau de fibres ligneuſes très-bien coloré, logé au cœur de cette racine; ſon écorce *E* a conſervé ſa couleur naturelle. *f*, eſt un faiſceau de la tige qui communiquant immédiatement avec celui de la racine, en a reçu une teinte de noir très-foncée. Cette teinte ne s'eſt étendue ni dans l'écorce *e*, ni dans la moëlle *m*, ni dans les faiſceaux les plus voiſins.

LA FIG. 14 repréſente une portion d'une tige de *Gui*, où l'on voit les mêmes choſes que dans les Figures 9 & 11. *E*, l'écorce fort épaiſſe & de couleur verte. *B*, le bois devenu noir. *M*, la moëlle de couleur naturelle.

## *PLANCHE XXX.*

La Figure 1 eſt une eſpece de ſupport *S*, couvert d'un dais *D*. Sur ce ſupport poſé à terre dans un jardin, eſt un vaſe de verre *V*, plein d'eau, dans lequel ſont deux tiges de Jaſmin *E*, *I*, inclinées perpendiculairement en embas, & retenues dans cette ſituation par un fil. *e*, indique le ſens ſuivant lequel la tige *E* s'eſt repliée. *i*, indique celui ſuivant lequel la tige *I*, a exécuté le même mouvement. On conçoit aſſez que cette Figure eſt beaucoup plus petite que le naturel.

La Fig. 2 eſt une caiſſe quarrée, dont on a enlevé un des côtés pour mettre à découvert l'intérieur. *p*, eſt un des côtés épais de deux pouces. *s*, eſt le ſecond côté qui a la même épaiſſeur. *q*, eſt le quatrieme côté qui n'eſt épais que de trois à quatre lignes. Dans le milieu de ce côté eſt pratiquée une fenêtre, *o*, qu'on peut fermer exactement au moyen du volet *f*. Au centre de la caiſſe eſt un verre, *v*, plein d'eau, dans lequel ſont plongées par leurs racines deux Plantes de *Haricot* étiolés *a*, *b*. L'extrêmité ſupérieure, *e*, *e*, de ces Plantes ayant été tournée en embas, s'eſt repliée vers la fenêtre. *r*, *r*, montrent ce repliement. *n*, eſt un repliement en ſens contraire qui s'eſt fait à l'approche de la nuit dans la plante *a*. *f*, eſt le fond de la caiſſe. Le couvercle a été ſupprimé pour mettre les Plantes & les côtés plus en vue. Cette Figure eſt comme l'on voit, beaucoup plus petite que le naturel.

La Fig. 3 eſt une tige de *Haricot étiolé* vue de grandeur naturelle, & qui a pouſſé des radicules ſemblables à de très-petites épines. Ces radicules ſont poſées ſur quatre lignes paralleles entr'elles & à l'axe de la tige. Les intervalles qui ſéparent les radicules d'une même ligne, ne ſont pas par-tout les mêmes. Ceux qui ſont entre les lignes m'ont paru égaux. On ne

ne voit ici que trois de ces lignes, la quatrieme eſt cachée derriere la tige.

LA FIGURE 4 eſt celle d'une tige ſemblable à la précédente, dans laquelle les rangées de radicules montent en ſpirales autour de l'axe de la tige.

LA FIG. 5 eſt une portion d'une de ces tiges obſervées à la loupe. *r*, eſt une radicule qui ſort d'une fente oblongue, dirigée parallelement à la longueur de la tige.

LA FIG. 6 repréſente par ſes différens Numéros les diverſes inflexions que les inverſions ont produit ſur la tige d'une *Tubéreuſe*. Le N°. 1 la fait voir telle qu'elle étoit le 17 d'Août. Le N°. 2 la repréſente telle qu'elle a paru le 23. Le N°. 3. comme elle étoit le 27. Le 29, elle étoit comme au N°. 4. Le 1 de Septembre, comme au N°. 5. Le 5, comme au N°. 6. Le 8, comme au N°. 7. Le 12, comme au N°. 8. Le 14, comme au N°. 9. Le 18, comme au N°. 10. Le 22, comme au N°. 11.

## *PLANCHE XXXI.*

LA FIG. 1 repréſente plus petite que le naturel, une feuille de *Haricot*, dont deux folioles, *a*, *b*, ſe ſont greffées l'une à l'autre par leurs bords, ſans que les pédicules, *p*, *p*, aient participé à cette union.

LA FIG. 2 eſt celle de deux feuilles de *Grenadier*, *a*, *b*, qui ſe ſont auſſi unies par leurs bords; mais cette union s'eſt étendue depuis l'origine du pédicule juſques aux deux tiers de la longueur des feuilles. *r*, eſt une rainure qui marque l'endroit de la jonction.

LA FIG. 3 repréſente plus petite que le naturel, une plante

mi-parti *Bled* & *Ivraie.* L'épi *B*, eſt un épi de *Bled*, mais aſſez chétif. *T*, eſt un épi d'*Ivraie* qui eſt très-beau. Les deux tuyaux qui portent ces épis, partent d'un tuyau commun *T*. Cette plante n'a été qu'eſquiſſée par M. CALANDRINI.

LA FIGURE 4 eſt une plante d'*Ivraie* qui ne faiſoit que de ſortir de terre. *n*, petit nœud d'où doivent partir des racines. *I*, partie inférieure de la tige plus effilée que la partie ſupérieure *S*. On voit en *o* l'origine des feuilles.

LA FIG. 5 eſt la plante précédente vue à l'endroit du nœud. Il ſort de ce nœud deux radicules, *r*, *r*.

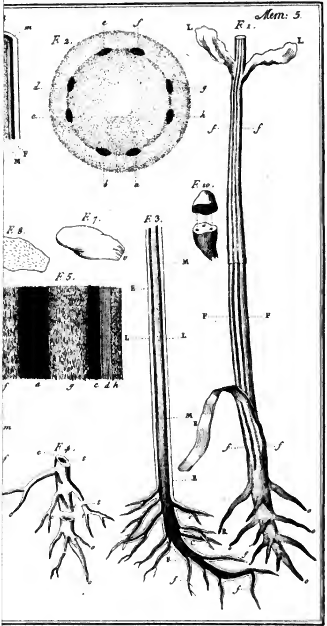
LA FIG. 6 eſt une plante de *Bled* qui a un certain degré de tranſparence, qui permet d'obſerver dans ſon intérieur une eſpece de corps cylindrique *c*. Il eſt renfermé dans l'enveloppe *e*.

LA FIG. 7 repréſente une portion de cette même plante, obſervée quelque tems après. *N*, gros nœud opaque. *c*, corps cylindrique vu au-deſſus de ce nœud. *d*, ce même corps dans ſa partie inférieure qui eſt très-effilée. *n*, très-petite feuille.

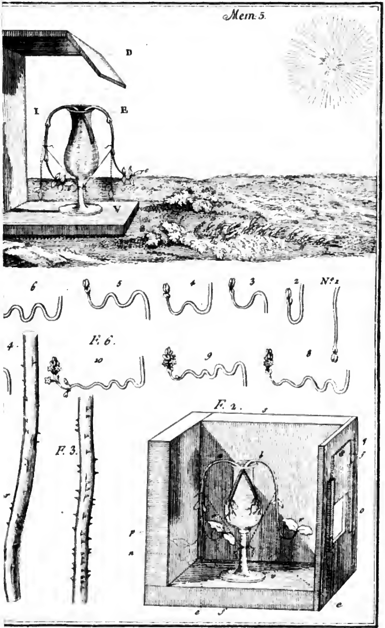
LA FIG. 8 repréſente une plante de *Bled* tirée de terre quelques mois après ſa naiſſance. *s*, ſecondes racines, ou racines ſupérieures qui ſont ſorties du nœud dont j'ai parlé dans le paragraphe précédent *t*, la tige extrêmement effilée. *F*, *F*, *F*, *F*, feuilles dont on n'a repréſenté qu'une partie, & qui appartiennent à quatre tuyaux. Quelques-unes ſont ſeches. *r*, eſt une racine qui a pris naiſſance entre deux tuyaux. *p*, premieres racines.

LA FIG. 9 eſt celle d'une plante de *Bled* arrachée après la moiſſon. On y voit très-diſtinctement trois ordres de racines

Pl. XXIX.

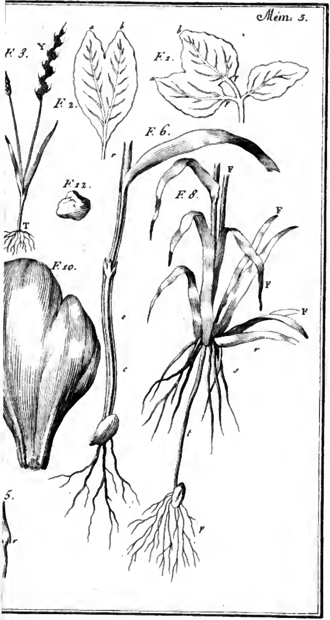


Pl. XXX.




Billé sculp. 1778.

Mém. 5.




*Billé Sculp. 1778.*

placées les unes au-dessus des autres. *p*, montre les racines qui ont poussé les premieres. Elles sont très-effilées & en petit nombre. Elles se reconnoissent encore à l'enveloppe du grain *g*, qui ne les a point abandonnées. *s*, sont les secondes racines. *t*, sont les troisiemes. Les unes & les autres partent d'un nœud, *n*, *N*, assez saillant. *T*, est la tige de l'enfance qui est très-reconnoissable parce qu'elle est extrêmement menue.

LA FIG. 10 est celle d'un grain de *Bled de Turquie* devenu monstrueux, & représenté de grandeur naturelle.

LA FIG. 11 est ce même grain partagé suivant sa longueur. On voit qu'il est composé de feuillets, posés les uns sur les autres. Ces feuillets sont remplis d'une poudre fétide semblable à celle du *Bled charbonné*.

LA FIG. 12 représente un grain de *Bled de Turquie* vu de grandeur naturelle, & qui n'a souffert aucune altération.

# PREMIER SUPPLÉMENT
## AU LIVRE
### *SUR L'USAGE*
## DES FEUILLES
### *DANS LES*
## PLANTES.

SAV. ÉTRANG. Tom. IV, pag. 617.

§. 1.

DEPUIS la publication de mes *Recherches sur l'usage des feuilles dans les Plantes*, j'ai fait quelques nouvelles expériences relatives à celles qui sont le sujet de ce livre : en voici un léger précis.

Expériences sur les feuilles du *Lys d'eau.*

I. DANS mon premier Mémoire, & au commencement du cinquieme, j'ai rapporté les expériences que j'ai faites pour m'instruire de l'usage des deux surfaces des feuilles. Je n'avois tenté ces expériences que sur les feuilles des Plantes *terrestres*, & il devoit paroître intéressant de les étendre aux feuilles des Plantes *aquatiques* : j'ai commencé à le faire sur les feuilles du *Lys d'eau.*

LE 2 Août, de grandes feuilles de cette Plante, égales &

femblables, ont été mifes en expérience fur des verres pleins d'eau, de la maniere que j'ai décrite dans l'article III de mon livre.

§. I.

Conféquences.

Au bout d'environ vingt-quatre heures, les feuilles qui étoient pofées fur l'eau par leur furface *fupérieure*, étoient à-peu-près auffi feches & auffi fanées que des feuilles égales & femblables que j'avois laiffées fans nourriture. Les feuilles qui étoient pofées fur l'eau par leur furface *inférieure*, étoient au contraire très-vertes, & telles que des feuilles qui n'auroient point été détachées de la Plante : elles n'ont commencé à *paffer* ou à s'altérer que le 18 du méme mois.

La furface *inférieure* des feuilles du *Lys d'eau* a donc plus de difpofition à pomper l'humidité que n'en a la furface *fupérieure*. Il faudroit tenter cette expérience fur d'autres efpeces de Plantes aquatiques; les réfultats en deviendroient plus décififs & plus intéreffans. C'eft ce que je me propofe d'exécuter, fi des occupations d'un autre genre me le permettent.

Au refte, les feuilles du *Lys d'eau*, comme celles de beaucoup de Plantes aquatiques, s'élevent à la fuperficie de l'eau, & préfentent à l'air leur furface *fupérieure*. Cette furface eft très-liffe; elle eft enduite d'un vernis naturel qui a du luftre, fur lequel l'eau a peu de prife. La furface *inférieure* n'a pas un femblable vernis, & l'eau s'y attache facilement : ces différences entre les deux furfaces s'obfervent dans prefque toutes les Plantes terreftres; je l'ai dit dans mon Ouvrage, art. II. On peut conjecturer avec fondement, qu'une des principales fonctions de la furface *fupérieure* dans les feuilles du *Lys d'eau* & dans celles de beaucoup de Plantes aquatiques, eft d'introduire dans le corps de la Plante de l'air frais & élaftique. J'ai rapporté dans l'article XI, un grand nombre d'expériences qui

§. II.

prouvent que l'air adhere en très-grande quantité à la surface des feuilles.

Nouvelles observations sur les racines du *Froment.*

II. J'AI observé de nouveau la maniere dont le Bled *talle* ; j'ai vu que ce n'est pas seulement des nœuds $N$, $n$, représentés, Figure 9, Planche XXXI de mes *Recherches*, que partent les *tuyaux*, mais qu'il en part encore de l'ancienne tige $T$; ceux-ci m'ont toujours paru plus petits & moins nombreux que les autres : je ne me rappelle pas d'en avoir vu plus de deux ou trois dans la même Plante.

Suite des expériences pour démontrer la fausseté de la conversion du Bled en *Ivraie.*

III. J'AI répété, pour la quatrieme fois, l'expérience que j'ai décrite fort au long dans l'article CX, & dont le but étoit de démontrer la fausseté de l'opinion de ceux qui prétendent que le *Bled dégénere en Ivraie.* Le résultat de cette quatrieme épreuve a été le même que celui des trois premieres : le Bled qui a été excessivement arrosé, ne m'a offert ni *dégénération*, ni *altération.* Il a beaucoup plus tallé & fructifié que le Bled qui n'a été humecté que par l'eau des rosées & des pluies.

J'AI remarqué que le froid excessif de 1755 a été beaucoup plus nuisible à l'*Ivraie* qu'au *Froment.* A Thonex, petit village à trois quarts de lieue au levant de Geneve, où j'ai fait ces expériences, le froid a été tel le 10 Février, qu'il a fait descendre la liqueur du thermometre de M. de REAUMUR à vingt degrés au-dessous de la congelation : il a été moins grand à Geneve d'environ trois à quatre degrés.

Expérience sur des *Navets* étiolés, pour déterminer l'influence de la lumie-

IV. JE me suis beaucoup occupé de l'*étiolement*, dans les articles LXXIX & CXIII de mes *Recherches.* Cette altération si remarquable, qui survient aux Plantes qu'on éleve dans des lieux renfermés & obscurs, meritoit l'attention des Physiciens, & je ne sache pas qu'ils aient cherché à en déterminer la

§ IV re fur la coloration des Plantes.

caufe par des expériences décifives. On a vu dans les articles que je viens de citer, celles que j'ai tentées fur ce fujet intéreffant ; toutes ont paru prouver que ce n'eft ni dans le défaut d'air, ni dans le défaut de chaleur, ni dans l'excès d'humidité, mais uniquement dans le défaut de lumiere qu'il faut placer la caufe de l'*étiolement*. Voici encore une expérience qui confirme celle-là.

Des *navets* qui avoient crû dans un cellier très-obfcur, s'y étoient fort *étiolés* ; leurs tiges s'étoient exceffivement alongées, & leur couleur étoit d'un blanc très-vif ; les feuilles n'avoient pu achever de fe développer, & leur couleur étoit d'un blanc jaunâtre.

Je coupai les tiges d'un grand nombre de ces *navets*, j'en introduifis le bout inférieur dans des vafes pleins d'eau ; je portai ces vafes dans un jardin, où je les plaçai les uns à côté des autres à la même expofition : je mis quelques-uns de ces vafes fous des tubes de carton, recouverts de papier bleu, qui interceptoient abfolument la lumiere ; les uns étoient exactement fermés, les autres étoient ouverts à leur bout fupérieur : des thermometres furent renfermés dans ces tubes, un autre thermometre fut placé à côté & à l'ombre.

Ce fut le 19 Août 1755, que je fis cette expérience, il faifoit fort chaud ce jour-là ; le thermometre placé à l'extérieur des tubes, & ceux renfermés dans les tubes, fe tenoient à vingt ou vingt-un degrés au-deffus de la congelation : un thermometre que je laiffai quelques heures dans le cellier, ne s'y éleva qu'à dix degrés & demi.

Au bout de vingt-quatre heures, les tiges expofées à la lumiere fe teignirent de verd ; celles qui étoient fous les tubes ne changerent point de couleur, & au bout de plufieurs jours,

§. V.

elles étoient d'un blanc auſſi net & auſſi vif que le premier jour : le thermometre prouvoit pourtant qu'elles étoient expoſées à la même chaleur que celles qui n'étoient point renfermées dans des tubes.

Expérience qui démontre que le *bourlet*, qui ſe forme à l'inſertion de la *Greffe* avec le ſujet, n'eſt pas un véritable filtre.

V. On a conjecturé que le *bourlet* qui ſe forme à l'endroit de l'*inſertion* de la *greffe* avec ſon *ſujet*, étoit une eſpece de *filtre*, qui ſéparoit du *ſujet* les *ſucs* propres à la *greffe* : le repliement & l'entrelacement des vaiſſeaux dans le *bourlet*, augmentoient la probabilité de cette conjecture. On avoit cru y reconnoitre une ſtructure analogue à celles des organes *ſécrétoires* : j'ai commencé à tenter des expériences pour m'aſſurer de la bonté de cette conjecture. L'idée de ces expériences m'a été fournie par celles que j'ai faites pour découvrir la route de la *ſeve*. On a vu dans le cinquieme Mémoire de mes *Recherches* le grand ſuccès qu'ont eu ces expériences : elles ont conſiſté à faire tirer aux Plantes des liqueurs très-colorées, par exemple, de la teinture de *Garance* & de l'*encre*. Si la ſéparation des ſucs propres à la *greffe* ſe fait dans le *bourlet* dont j'ai parlé, il eſt aſſez évident que ſi l'on fait tirer de l'encre au *ſujet*, cette liqueur ne doit parvenir dans la *greffe* que très-décolorée, & même qu'elle ne doit point y parvenir du tout, au moins, ſi l'on ſuppoſe que ce *bourlet* eſt un *filtre* auſſi fin qu'on ſemble l'avoir préſumé.

J'ai donc fait tirer de l'encre à un cep de *Vigne* qui portoit des raiſins *violets*, & ſur lequel on avoit *enté en fente* un rameau qui avoit appartenu à un cep qui portoit des raiſins *blancs*.

J'ai vu la matiere colorante paſſer, ſans altération ſenſible, du *ſujet* dans la *greffe*, & s'élever par les *fibres ligneuſes* juſqu'au ſommet de celle-ci.

SECOND

# SECOND SUPPLÉMENT
## AU LIVRE
### *SUR L'USAGE*
## DES FEUILLES
### *DANS LES*
## PLANTES.

§ I.
Sur la rosée.

†† I. JE disois, article II de mon livre : *l'expérience démontre que la rosée s'éleve de la terre* : j'ajoutois ; „ la surface inférieure „ des feuilles auroit-elle été principalement destinée à pom- „ per cette vapeur & à la transmettre dans l'intérieur de la „ Plante ? La position des feuilles relativement à la terre & le „ tissu de leur surface inférieure semblent l'indiquer ". Cette ingénieuse conjecture qui m'avoit été proposée par un excellent Physicien, avoit été la base ou l'origine de mes Recherches sur l'usage des feuilles dans les Plantes ; & cette conjecture reposoit elle-même, comme on le voit, sur les expériences qui avoient été tentées sur la rosée. Je ne faisois que les indiquer, & je renvoyois en marge aux *Mémoires* de l'Académie des Sciences de Paris de 1736, où elles étoient ra-

†† On se rappellera que ce signe indique les additions que l'Auteur a faites à cette édition de ses *Oeuvres*.

§ I.

contées en détail. On comprend assez que je parlois de celles du célebre du FAY, qui avoit été précédé dans cette nouvelle carriere par GERSTEN, Physicien Allemand. Je n'entreprendrai pas ici de donner une idée des curieuses expériences du Physicien François : il suffira à mon but que je transcrive un passage de l'illustre Historien de l'Académie, qui en présente le résultat général.

Précis des expériences de M. du FAY & de la théorie de M. le ROI.

„ EN Physique, dit agréablement notre Historien, dès qu'une „ chose peut être de deux façons, elle est ordinairement de „ celle qui est la plus contraire aux apparences. . . . . . . . La „ rosée peut également tomber d'une certaine région de l'air, „ ou s'élever de la terre, comme une vapeur, jusqu'à cette „ région. Tout le monde juge qu'elle tombe ; c'est un don „ du ciel, il en favorise la terre, &c. Il n'en est rien ; la rosée „ s'éleve de la terre, du moins ce qu'on appelle proprement „ *rosée*, ces gouttes d'eau imperceptibles chacune à part, mais „ qui se peuvent aisément ramasser, que l'on trouve le matin „ jusqu'à une certaine heure sur les Plantes, sur le linge, &c. „ . . . . . M. du FAY a constaté d'abord que la rosée s'éleve „ de la terre qui a été échauffée par la chaleur du jour. Ce „ n'est pas que la rosée ne s'éleve aussi pendant le jour, & „ plus abondamment, selon l'apparence ; mais elle est en même „ tems dissipée, évaporée. M. du FAY ayant posé au milieu „ d'un jardin, dans le mois d'Octobre & dans de beaux jours, „ une grande échelle double, haute de plus de trente-deux „ pieds, y a mis sur des planches, à plusieurs hauteurs différentes, des carreaux de vitres, de sorte qu'ils ne s'ombrageassent point les uns les autres, & se présentassent à la „ rosée avec un avantage égal : il y en avoit un dès le pied „ de l'échelle. Que falloit-il qu'il arrivât, en cas que la rosée „ s'éleve ? Il falloit que le carreau du pied de l'échelle fût „ humecté le premier, & ne le fût d'abord qu'en dessous ; „ qu'ensuite, & un peu plus tard, il le fût aussi en dessus, mais

„ moins, & que le carreau immédiatement ſupérieur le fut en „ deſſous preſqu'en même tems, & qu'enfin la roſée con- „ tinuât toujours juſqu'au haut de l'échelle cette marche ré- „ guliere, & c'eſt préciſément ce qui eſt arrivé ".

En renvoyant à ces expériences de M. du Fay, je laiſſois penſer avec cet Académicien, que toute la roſée vient de la terre. Cette opinion n'eſt cependant pas vraie: M. le Roi, de la ſociété royale de Montpellier, l'a démontré. On connoit ſon intéreſſant écrit *ſur l'élévation & la ſuſpenſion de l'eau dans l'air* (1). Suivant cet habile Phyſicien, l'air diſſout l'eau, comme l'eau diſſout les ſels. L'eau que l'air a diſſoute fait corps avec lui & peſe avec lui. Et comme l'eau diſſout d'autant plus de ſel qu'elle eſt plus chaude; l'air diſſout auſſi d'autant plus d'eau qu'il eſt plus chaud; il en diſſout d'autant moins, qu'il eſt plus froid. Le degré de *ſaturation* de l'air eſt donc proportionnel à ſon degré de chaleur. Dès que l'air vient à ſe refroidir, il laiſſe précipiter une partie de l'eau qu'il tenoit en diſſolution. Ce fluide délié n'eſt jamais entiérement privé d'eau; toujours il en tient une certaine quantité en diſſolution. Ce qu'il en laiſſe échapper à l'approche de la nuit & juſqu'au lever du ſoleil, dans les jours calmes & ſereins, ſe montre à nos yeux ſous la forme de gouttelettes plus ou moins abondantes. C'eſt-là une de ces eſpeces de *roſées* que M. le Roi a caractériſées dans ſon écrit. Elle s'attache à la ſurface de différens corps, qui paroiſſent l'attirer: elle s'y raſſemble ou s'y condenſe. Si l'air eſt aſſez froid pour que cette roſée ſe géle, elle formera ce qu'on nomme la *gelée blanche*: ce ſera, en quelque ſorte, une *cryſtalliſation* de l'eau.

Cette eſpece de roſée ne s'éleve donc pas de la terre. L'air la porte dans ſon ſein; & il en eſt à la fois le réſervoir & le

(1) *Mélanges de Phyſique & de Médecine.* Paris 1771.

véhicule. Les feuilles des Plantes attirent cette rosée comme le font tant d'autres corps, elles l'absorbent & la font passer dans les tuyaux séveux.

MAIS il est une autre espece de rosée qui ne doit pas être confondue avec celle dont je viens de parler. La rosée dont il s'agit à présent, est cette vapeur qui s'exhale le jour & la nuit de tous les terreins un peu humides. Dans la belle saison, elle est plus abondante pendant le jour, & paroît l'être moins; c'est que l'air étant plus chaud pendant le jour, la dissout en entier, & ne lui laisse pas le tems de s'attacher aux corps qu'on lui présente (1). Mais l'air devenant moins chaud à l'approche de la nuit, ne peut plus dissoudre une aussi grande quantité de la vapeur : la partie surabondante s'attache donc aux feuilles des Plantes, & aux différens corps qui se rencontrent sur la route. Cette évaporation continue pendant la nuit, parce que la terre dont la vapeur s'exhale, ne se refroidit pas aussi promptement que l'air.

C'EST par ces remarques fort simples que M. le ROI rend raison des expériences de M. du FAY. Comme l'air ne se refroidit que par degrés insensibles, il ne peut parvenir subitement au degré de froid qui occasione la précipitation de son eau. Ainsi, la vapeur qui s'éleve de la terre doit s'attacher à la face inférieure du carreau de verre qui est le plus proche de la surface du terrein, & non aux faces des carreaux supérieurs; car l'air étant encore assez chaud pour dissoudre la vapeur, ne lui permet pas encore de s'attacher à ces carreaux supérieurs &c.

(1) Ainsi, lorsque j'ai dit dans l'*Esquisse* de mon livre sur les feuilles, page 187, que *la rosée s'éleve de la terre au coucher du soleil*, cela ne doit s'entendre que de cette partie de la rosée que la fraicheur de l'air rend alors plus ou moins sensible, & qui commence à se rassembler en gouttelettes sur la surface de différens corps & en particulier sur celle des feuilles.

On voit par cette légere esquiffe de la théorie de M. le Roi, que ce que j'ai dit dans mon livre fur la fuccion de la rofée par les feuilles peut fubfifter en entier ; puifqu'il n'en demeure pas moins vrai, que les feuilles font conftruites, dirigées & arrangées de la maniere la plus favorable pour pomper cette vapeur nourriciere & la faire paffer dans l'intérieur de la Plante.

Obfervations de l'Auteur fur la ftructure des feuilles.

II. Je fuis revenu plus d'une fois dans mon livre à parler du luftre de la furface fupérieure des feuilles des Arbres & Arbuftes. Je l'ai comparé à celui des vernis, & j'ai dit que cette furface paroît enduite d'un vernis naturel. J'ai reconnu qu'il eft dû à une membrane fine, liffe, tranfparente & grifâtre ou blanchâtre, qui revêt une forte de parenchyme, d'un verd toujours mat & d'une teinte plus ou moins forte. C'eft ce verd vu à travers la membrane qui recouvre le parenchyme, & qui eft modifié plus ou moins par cette membrane, qui produit la couleur & le luftre propres aux feuilles de différentes efpeces. Je comparois ce petit procédé de la nature à celui dont elle fe fert pour opérer la riche dorure de certaines chryfalides (1).

Ce fut fur des feuilles de Charme où des Infectes *mineurs* (2) s'étoient fort multipliés, que je fis pour la premiere fois en Août 1760, cette obfervation qui me plut beaucoup, par les diverfes conféquences qui me parurent en découler. En fe logeant adroitement entre la membrane & le parenchyme, les mineurs les avoient féparés l'un de l'autre, & cette féparation, que je n'aurois pas fçu exécuter auffi bien, me donnoit une grande facilité d'obferver la membrane & le parenchyme. J'enlevois fans peine la membrane avec la pointe d'un cure-dent;

(1) *Oeuvres* Tom. I. *Obf. div. fur le Inf.* Obf. XII *Contemplat. de la Nat.* Part. V, Chap. XI.

(2) Voy. *Obf. div. fur les Inf.* Obf. XLIV. *Oeuvres*, Tom. I.

je mettois ainſi entiérement à découvert la partie du parenchyme qu'elle recouvroit; j'obſervois la couleur matte du parenchyme, & en y appliquant de nouveau la portion de la membrane que j'avois détachée, je voyois avec plaiſir que je rendois à cet endroit de la feuille ſon luſtre naturel.

J'AI répété depuis cette expérience ſur les feuilles de pluſieurs autres Plantes : mais il n'en eſt point où il ſoit plus facile de la faire que ſur celles de cette eſpece de *Joubarbe*, dont la tige s'éleve aſſez ſouvent à la hauteur d'un pied & demi ou plus. Les feuilles de cette Plante ſont très-charnues. On peut, ſans beaucoup d'adreſſe, les dépouiller de leur membrane en tout ou en partie. On met alors à découvert un parenchyme d'un très-beau verd, qui a un œil velouté, & qui eſt tout parſemé de points brillants. En replaçant la membrane ſur le parenchyme, l'on en change beaucoup la nuance & l'on rend ſur le champ à la feuille ſa couleur & ſon luſtre ordinaires.

J'AI eſſayé d'appliquer d'aſſez grandes portions de cette membrane de la Joubarbe, ſur des *pétales* de fleurs jaunes & de fleurs bleues : la couleur de ces pétales en a été auſſi-tôt fort dégradée. Sans doute, que le plus ou le moins d'épaiſſeur de la membrane dont il s'agit, contribue à varier les nuances dans différentes eſpeces. Quand elle eſt auſſi fine qu'elle peut l'être, elle ne modifie que très-peu la couleur propre au parenchyme.

JE n'ai pas remarqué de différences ſenſibles dans la Joubarbe, entre la membrane de la ſurface inférieure des feuilles & celle de la ſurface oppoſée. J'ai fait la même remarque à l'égard du parenchyme : auſſi ces deux ſurfaces ſe reſſemblent-elles beaucoup; ce qui n'a pas lieu dans la plupart des Plantes;

§. II.

car la surface supérieure est pour l'ordinaire plus lisse, plus lustrée & d'un verd plus vif que la surface inférieure.

Plus j'ai considéré les feuilles de la Joubarbe, & plus j'ai été convaincu, que leur examen microscopique & anatomique pourroit répandre un grand jour sur la structure & sur l'usage des feuilles en général. Je me suis appliqué dans mes *Recherches* à découvrir l'usage des deux surfaces des feuilles. J'ai montré que la surface supérieure, toujours tournée vers le ciel ou vers le plein air, est principalement destinée à servir d'abri à la surface opposée, qui renferme les principaux organes de la *succion* & de la *transpiration.* En essayant de dépouiller proprement, si non en tout, du moins en partie, des feuilles de différentes Plantes, les unes de la membrane supérieure, les autres de l'inférieure; d'autres enfin des deux membranes; & en plongeant le pédicule de toutes ces feuilles dans des tubes de verres calibrés & pleins d'eau, l'on parviendroit peut-être à déterminer avec une certaine précision les changemens que ces divers procédés occasioneroient, soit à l'égard de la succion, soit à l'égard de la transpiration. On pourroit tenter des expériences analogues sur des feuilles ainsi dépouillées qu'on appliqueroit sur l'eau, les unes par leur surface supérieure, les autres par leur surface inférieure, comme je l'ai décrit dans le premier Mémoire de mes *Recherches* (III.). Je ne puis trop exhorter les Physiciens à tenter ces expériences. Je sens bien qu'ils ne pourront se flatter de réussir à leur gré à dépouiller entiérement les feuilles de l'une ou de l'autre membrane; & moins encore de toutes les deux ensemble; mais toujours conviendra-t-il d'essayer en ce genre tout ce que l'art peut opérer.

Idée de celles de M. de Saussure.

M. de Saussure, Professeur de Philosophie dans l'Académie de Geneve, est du petit nombre de ces Physiciens nés pour perfectionner tous les sujets qu'ils manient. Il s'est sur-tout

§. II.

attaché à approfondir la ftructure des feuilles des Plantes ; & il a fait fur ce fujet prefque neuf, une multitude d'obfervations qui ont beaucoup ajouté à nos connoiffances. Il les avoit décrites avec autant de clarté que d'exactitude dans un petit ouvrage (1) qu'il publia à Geneve en 1762 , & dont je ne puis trop recommander la lecture à ceux qui s'occuperont de l'ufage des feuilles dans les Plantes.

NOTRE habile Obfervateur a beaucoup plus étudié que je n'avois pu le faire, cette fine membrane dont j'ai parlé, & que je n'avois d'abord regardée que comme un fimple *épiderme*. Sa fineffe & fa tranfparence m'avoient trompé, comme elles avoient trompé des Botaniftes célebres. M. de SAUSSURE s'eft affuré, que cette membrane fi fine, eft une véritable *écorce*, & il lui en a donné le nom. Il a vu qu'elle étoit adhérente au parenchyme, & qu'elle avoit un épiderme auquel elle adhéroit plus fortement. Il a fait diverfes obfervations microfcopiques fur les mailles de cette écorce, fur leur figure, fur leurs proportions & fur les vaiffeaux plus ou moins tranfparens & plus ou moins déliés qui compofent ces mailles ou ce qu'il appelle le *réfeau cortical*. Les *Mineurs* n'attaquent point ce réfeau , & ils ne le féparent point de fon épiderme. Mais il eft dans les feuilles un autre réfeau, qu'il nomme parenchymateux, placé immédiatement au-deffous du premier , & qui n'avoit pas échappé aux recherches des MALPIGHI & des GREW. Ses mailles font ordinairement plus grandes que celles du réfeau cortical, & fes vaiffeaux font plus gros & plus droits.

Divers rapports de ces obfervations avec l'ufage des feuilles.

J'AI parlé dans mon ouvrage, Art. XVIII. d'une *membrane réticulaire* obfervée par M. CALANDRINI dans des feuilles de *Pied-de-Veau*, qui avoient commencé à s'altérer par la macération ; j'ai fait mention encore dans le même article d'une

(1) *Obfervations fur l'écorce des feuilles & des Pétales.* in-12.

membrane

membrane très-fine qui se détachoit d'elle-même de dessus des feuilles appliquées sur l'eau par l'une ou l'autre de leurs surfaces: cette membrane, que je nommois improprement un *épiderme*, & la membrane réticulaire de M. CALANDRINI étoient manifestement le *réseau cortical* de M. de SAUSSURE.

COMME les feuilles des Arbres paroissent être une simple expansion & un applatissement des branches ou des rameaux dont elles partent, il y a lieu de présumer qu'elles contiennent en petit les divers ordres de vaisseaux, & les différentes enveloppes qu'on observe dans les branches ou les rameaux. On pourroit donc en inférer avec fondement, que les feuilles n'ont pas seulement un épiderme & une véritable écorce ou un réseau cortical ; mais qu'elles ont encore un *réseau ligneux* analogue au *corps ligneux* des branches; & ce réseau ligneux seroit celui que M. de SAUSSURE a nommé *parenchymateux*. Dans des parties aussi applaties, aussi minces que le sont les feuilles, l'écorce & le bois ne sauroient se montrer que comme des réseaux très-fins. On sait que les *trachées* ou les vaisseaux *spiraux* ne se trouvent que dans le bois ; & les feuilles ont leurs trachées, qu'on découvre facilement à l'œil nud en déchirant avec précaution des feuilles de rosier ou de vigne : les feuilles ont donc une enveloppe analogue au *corps ligneux* des branches & du tronc (1). J'ai regret que M. de SAUSSURE n'ait pas cherché des vaisseaux spiraux dans son réseau parenchymateux: au moins ne trouve-je dans son écrit aucune observation sur ces vaisseaux.

(1) Je disois, Art. CVII, en parlant des greffes accidentelles qui s'operent entre deux feuilles ou entre deux folioles de la même feuille : „ toutes ces greffes ne „ concourent-elles pas à prouver qu'il y „ a dans les feuilles deux substances ana„ logues à la substance *corticale* & à la „ substance *ligneuse* qu'on observe dans „ les branches & dans la tige ? On sait, „ que c'est de l'expansion en tout sens „ de la substance corticale sur la substance „ ligneuse, que dépend l'union de la *greffe* „ avec le sujet ".

§. II.

J'AI parlé ci-dessus des points brillants dont le parenchyme de la Joubarbe m'avoit paru parsemé, & qui avoient souvent fixé mon attention : les ménagemens que je devois à mes yeux ne me permettoient pas de m'occuper de si petits objets ; & j'étois bien éloigné de soupçonner les faits singuliers qu'ils ont offerts à M. de SAUSSURE, & qui ont été le fruit de ses longues & curieuses recherches.

IL s'est assuré, que ces corpuscules brillans qui ne sont point propres à la Joubarbe, & qu'on retrouve dans les feuilles de toutes les especes, sont d'une nature si inaltérable, qu'ils résistent à l'eau bouillante, à l'esprit-de-vin, à l'acide vitriolique & à la plus grande sécheresse (1). Il en a conclu, qu'ils ne sont ni gommeux ni résineux ni salins. Que sont donc ces singuliers corpuscules, si brillans, si généralement répandus, & si dignes des plus profondes recherches du scrutateur de la Nature? Le sage Observateur, qui les avoit tant étudiés, s'est abstenu de former aucune conjecture sur leur nature ; parce que ses nombreuses observations ne l'éclairoient point encore assez. Au reste, ces très-petits corpuscules brillans s'observent aussi dans le réseau cortical ; mais ils abondent beaucoup plus dans le parenchyme.

CE tissu délicat, ce réseau cortical qui enveloppe les feuilles, est doué d'une élasticité très-marquée, & qui se manifeste à l'œil par des effets très-sensibles. Il se roule aussi-tôt sur lui-même, dès qu'on le détache de la feuille M. de SAUSSURE fait remarquer (2) ; que les deux écorces supérieure & inférieure des feuilles tendent toujours à se rouler en sens contraire. Lorsque le ressort de l'une domine sur le ressort de l'autre, la feuille devient concave du côté le plus foible. Elle

(1) *Obs. sur l'écorce des feuilles* &c. pag. 57.

(2) *Obs. sur l'écorce des feuilles* &c. pag. 12.

demeure plane, lorſque les deux écorces ou les deux réſeaux font en équilibre. Notre ingénieux Obſervateur ajoute ; „ qu'il „ y a donc dans l'écorce des feuilles deux ſyſtêmes de vaiſ- „ ſeaux qui tendent à agir en ſens contraire : les uns analo- „ gues aux cordes de *chanvre*, ſe tendent à l'humidité, les „ autres ſemblables aux cordes de *boyau*, ſe tendent à la ſéche- „ reſſe ". On a vu dans l'article LIII de mon livre, que j'avois ſoupçonné l'exiſtence de ces deux ſyſtêmes de vaiſſeaux, & que j'avois tenté d'expliquer ainſi quelques-uns des phénomenes que nous préſentent certains mouvemens naturels des feuilles. J'avois même eſſayé de conſtruire d'après cette idée des feuilles *artificielles*, qui me parurent imiter le jeu des feuilles naturelles.

Le réſeau cortical eſt pourvu de très-petites glandes, qui lui ſont propres, & qui y ſont diſſéminées en ſi grand nombre qu'elles en ont pris le nom de glandes *milliaires*. Ces glandes ſont ſphériques ou ovales, & fort tranſparentes. Elles ſont environnées à leur baſe d'un petit vaiſſeau tranſparent auquel vont s'aboucher pluſieurs autres vaiſſeaux. L'état de ces très-petites glandes eſt toujours en rapport avec l'état de ſanté ou de maladie des feuilles. Dans les feuilles vertes & en pleine vigueur, les glandes ont beaucoup de tranſparence. Lorſque les feuilles commencent à jaunir, les glandes commencent à perdre de leur tranſparence, & pluſieurs deviennent plus ou moins opaques. Toutes le deviennent en entier, lorſque les feuilles ſont près de leur chûte.

M. de Saussure à qui nous devons ces obſervations ſur les glandes *milliaires*, & bien d'autres que je ſupprime pour abréger, recherche quel peut être le principal uſage de ces très-petits organes ; & ce qu'il dit à ce ſujet a trop de rapport avec mes expériences ſur les feuilles pour que je ne le tranſcrive pas ici.

§. II.

„ CE qui me porteroit à croire, dit-il, (1) que les glandes
„ milliaires ou corticales ſont des vaiſſeaux *abſorbans*, c'eſt le
„ rapport que j'ai obſervé entre la poſition de ces glandes
„ & les expériences qu'a faites M. BONNET ſur la nutrition
„ des Plantes par leurs feuilles. Les réſultats les plus géné-
„ raux de ces expériences ſont; que les *Plantes herbacées* pom-
„ pent à-peu-près autant d'humidité par la ſurface ſupérieure
„ que par la ſurface inférieure de leurs feuilles, mais que les
„ Arbres & Arbuſtes en pompent incomparablement plus par
„ la ſurface inférieure que par la ſurface oppoſée. D'un autre
„ côté j'ai obſervé que preſque toutes les Plantes *herbacées*
„ ont des glandes corticales dans l'une & dans l'autre ſurface
„ de leurs feuilles; moins à la vérité dans la ſupérieure, au
„ lieu que les Arbres & Arbuſtes n'en ont jamais que dans la
„ ſurface inférieure.... Il paroît donc que le degré d'aptitude à
„ pomper les ſucs eſt dans les ſurfaces des feuilles à-peu-près
„ en raiſon de la quantité des glandes corticales de ces ſur-
„ faces. Il faudroit pour donner du poids à cet argument, faire
„ un grand nombre d'expériences analogues à celles de M.
„ BONNET, dans leſquelles on comparât entr'elles, relativement
„ à leur aptitude à pomper l'humidité, des feuilles inégale-
„ ment riches en glandes corticales. Si l'on trouvoit que toutes
„ choſes d'ailleurs égales, celles qui ont le plus de glandes
„ abſorbent le plus, ou ſe conſervent vertes le plus long-tems,
„ il deviendroit très-probable que ces glandes ſont des vaiſ-
„ ſeaux aſpirans ".

M. de SAUSSURE eſſaye enſuite de prouver par les obſerva-
tions qu'il a faites ſur les feuilles du *Némfar* ou *Lys d'eau*,
que les glandes corticales peuvent auſſi ſervir aux excrétions;
mais il faut encore que je le laiſſe parler lui-même.

(1) *Obſ. ſur l'écorce des feuilles*, pag. 79, &c.

„ M. Bonnet, dit-il, (1) a prouvé par un grand nombre „ d'expériences, que la ſurface inférieure des feuilles tranſpire „ plus dans un tems donné que la ſurface ſupérieure : or à „ quoi peut-on attribuer cette différence, ſi ce n'eſt à la quan-„ tité des glandes corticales, toujours plus grande auprès de „ cette ſurface qu'auprès de la ſurface oppoſée. Il y a quel-„ ques Plantes dans leſquelles cet organe paroît être le ſeul „ auquel on puiſſe attribuer les excrétions néceſſaires à leur „ conſervation. Le *Nénufar* ou *Lys d'eau* entr'autres en donne „ un exemple frappant : cette Plante aquatique a toujours, „ comme on ſait, la ſurface inférieure de ſes feuilles appliquée „ immédiatement ſur l'eau, tandis que leur ſurface ſupérieure „ eſt expoſée à l'air libre. Il paroît bien naturel que la tranſ-„ piration ſe faſſe par la partie expoſée à l'air libre ; il faut „ donc que la partie ſupérieure des feuilles ſoit chargée de „ cette fonction ; mais cette ſurface eſt liſſe & brillante, on „ n'y voit aucun poil, aucune éminence que l'on puiſſe pren-„ dre pour un organe excrétoire : n'eſt-ce pas pour ſuppléer „ à cela que la nature à pourvu cette ſurface d'un nombre „ prodigieux de petites glandes corticales ? Elle n'en a point „ placé dans la ſurface inférieure ; on voit aſſez qu'elles y au-„ roient été inutiles à ces excrétions. J'ai eu beaucoup de peine „ à découvrir les glandes de cette feuille ; on ne les voit point „ lorſque la feuille eſt entiere, &c. ".

Ces remarques de notre ingénieux Naturaliſte ſur les glandes corticales du *Nénufar* ne paroiſſent pas s'accorder avec les expériences que j'ai tentées ſur les feuilles de cette Plante, & que j'ai rapportées Art. I. de mon premier *Supplément*. On a vu qu'il réſulte de ces expériences, que les feuilles du *Nénufar* qui avoient été appliquées ſur l'eau par leur ſurface ſupérieure, ont péri preſque auſſi promptement que celles qui avoient été

(1) *Obſ ſur l'écorce des feuilles*, pag. 83, &c.

laiſſées ſans nourriture ; tandis que des feuilles égales & ſemblables appliquées ſur l'eau par leur ſurface inférieure ont vécu plus de quinze jours. Les glandes corticales qui ſont à la ſurface ſupérieure des feuilles du *Nénufar* ſont donc incapables de s'acquitter des fonctions propres aux organes abſorbans ; & puiſque notre habile Obſervateur s'eſt aſſuré, qu'il n'y a point de glandes corticales à la ſurface inférieure des feuilles de cette Plante, ne ſommes-nous pas fondés à en inférer au moins, que les glandes dont il s'agit, ne ſont pas les ſeuls organes *abſorbans* que la nature ait placés à la ſurface inférieure des feuilles.

M. de SAUSSURE conjecture (1), que les glandes corticales ou du moins les vaiſſeaux qui les entourent, ont quelque communication immédiate avec les vaiſſeaux ou les utricules du parenchyme : il fonde ſa conjecture ſur deux obſervations. 1°. Il a vu que dans la plupart des Plantes, le parenchyme reſtoit plus ſouvent adhérent aux glandes corticales qu'aux autres parties du réſeau. 2°. Il n'a preſque point apperçu de glandes corticales dans les parties du réſeau qui recouvrent immédiatement les nervures des feuilles : ce qui ſembleroit indiquer qu'il n'y a pas de communication immédiate entre les glandes corticales & les vaiſſeaux ſéveux & aëriens qui forment les nervures.

TOUT ceci exigeroit de nouvelles recherches. Il s'en faut de beaucoup que nous ſoyons aſſez éclairés ſur le ſecret de la ſtructure des feuilles ; & en particulier, ſur les communications médiates ou immédiates qui exiſtent entre les différentes parties qui les compoſent. J'eſpérois de plus grandes lumieres de ces injections colorées qui nous ont déja été ſi utiles ; mais il faudroit trouver une liqueur colorée qui n'altérât point le tiſſu délicat des feuilles, & qui fût aſſez ſubtile pour s'inſinuer dans

(1) *Obſ. ſur l'écorce des feuilles* &c. pag. 85, 86.

les vaisseaux les plus déliés. Ne désespérons de rien. Nous sommes déja assurés, que certaines teintures colorent les feuilles, & même les parties sexuelles (1): mais on n'avoit pas observé au microscope les portions colorées, pour tâcher de découvrir à l'aide de cette coloration, les communications les plus secrettes. Je n'ai pu faire que quelques pas dans cette belle carriere, & j'ai regretté vivement qu'il ne me fût pas permis de m'y enfoncer. Je ne regrette pas moins que les occupations actuelles de M. de SAUSSURE ne lui permettent pas de reprendre son travail sur les feuilles: que n'aurions-nous point à attendre de sa patience & de sa sagacité!

IL termine ses belles observations par une conclusion générale que je ne puis m'empêcher de transcrire, parce qu'elle présente un précis clair & succinct de l'idée qu'il s'est formée de *l'économie végétale.*

„ Tous ces faits, dit-il, (2) ne confirment-ils pas que les „ sucs imbibés par les racines, pompés par le tronc, portés „ par les branches jusqu'aux pédicules des feuilles, & distri- „ bués de-là à toutes les nervures de ces feuilles, passent de „ ces nervures dans les réseaux du parenchyme & de l'écorce, „ y reçoivent leur derniere élaboration, s'y dépouillent de leurs „ parties superflues, qui passent dans les organes excrétoires; „ & que ces réseaux devenant à leur tour premieres voies des „ alimens, reçoivent & préparent ceux qu'ont puisé dans l'air „ les organes absorbans"?

JE ne puis passer ici sous silence une autre découverte importante de M. de SAUSSURE, qui concerne les *pétales* ou les feuilles des fleurs. Il ne leur a point trouvé de *glandes corti-*

(1) Voyez mon livre Art. XVIII, XC.

(2) *Obs. sur l'écorce des feuilles*, pag. 88.

§. III.

*cales*, & ce nouveau caractere eſt bien propre à les diſtinguer des autres feuilles des Plantes. Il faut rapprocher cette obſervation de M. de SAUSSURE des expériences que j'ai faites ſur les *pétales*, & qui ſont rapportées Art. VIII de mon Livre. Je n'en tirerai aucune conſéquence, parce que mes expériences ſur les pétales n'ont point été aſſez multipliées.

Nouvelles expériences pour prouver, que la ſurface inférieure des feuilles des Arbres ne ſauroit réſiſter à l'action continuée du ſoleil comme la ſurface oppoſée.

III. IL me ſemble que j'ai aſſez bien prouvé dans mon Livre, que la ſurface inférieure des feuilles des Arbres n'eſt pas ſeulement deſtinée à pomper l'humidité qui s'éleve de la terre & celle qui eſt répandue dans l'air; mais qu'elle eſt encore le principal organe de cette tranſpiration inſenſible & très-abondante, qui n'eſt pas moins néceſſaire que la ſuccion à la vie de la Plante. Cette ſurface qui exerce des fonctions ſi importantes, n'a rien néanmoins qui frappe les yeux du ſpectateur. Elle n'a point ce beau luſtre, ce vernis brillant qui pare tant la ſurface ſupérieure & qui eſt un des grands ornemens de la nature. Mais l'uſage de ces vernis ſi luſtrés ne ſe borne point à réjouir nos yeux: il m'a paru avoir des utilités plus réelles; car par-tout dans la nature l'utile eſt joint à l'agréable: j'ai cru m'être aſſuré qu'il ſervoit principalement à défendre les feuilles contre les ardeurs du ſoleil, & que la ſurface ſupérieure étoit ainſi une ſorte d'abri à l'ombre duquel la ſurface inférieure exerçoit en ſûreté ſes diverſes fonctions. Auſſi la ſurface ſupérieure eſt-elle toujours tournée vers le plein air; & ſi par quelque accident cette direction naturelle des feuilles vient à changer, elles ſavent la reprendre d'elles-mêmes par un mouvement qu'on diroit ſpontané. Ainſi la ſurface inférieure n'eſt pour l'ordinaire que peu ou point expoſée au ſoleil: elle regarde ordinairement le terrein ou l'intérieur de la Plante.

J'AI été curieux de m'aſſurer par une expérience directe, s'il étoit, en effet, bien vrai que la ſurface inférieure n'étoit pas capable de réſiſter long-tems à l'action immédiate du ſoleil.

J'avois

J'avois donc ajusté des feuilles de Prunier de maniere que leur surface inférieure fût toujours exposée au soleil, & qu'elles ne pussent jamais se retourner. J'ai raconté, Art. XCIV, le succès de cette expérience, qui avoit pleinement répondu à mes vues. J'ai dit que la surface inférieure s'étoit insensiblement altérée; qu'elle avoit changé peu-à-peu de couleur; qu'elle avoit pris un œil livide, & qu'elle m'avoit paru se dessécher. J'en avois conclu, qu'il étoit donc bien important à l'économie végétale, que les feuilles pussent se retourner d'elles-mêmes pour reprendre leur direction naturelle & garantir ainsi leur surface inférieure de l'action trop long-tems continuée de l'astre du jour.

Cette expérience étoit bien du nombre de celles qui méritoient le plus d'être répétées. Je l'ai donc répétée dans l'Eté de 1777, à l'occasion de la réimpression de mon Livre; & pour le faire avec plus de facilité, j'y ai employé des planchettes de bois semblables à celle qui est représentée Pl. XIX. de mon Ouvrage. Ces planchettes mobiles sur leur pied sont très-commodes pour l'Observateur, parce qu'il peut les élever ou les abaisser à volonté, selon que l'exigent la hauteur & la position des branches.

Je me suis d'abord adressé aux feuilles qui avoient fait le sujet de ma premiere expérience, je veux dire, à celles du *Prunier*: & comme il s'agissoit d'exposer la surface inférieure de ces feuilles à la plus grande ardeur du soleil, j'ai choisi un Prunier tourné au midi. Mais craignant avec fondement que le bois de la planchette ne s'échauffât trop, & qu'il ne nuisit ainsi aux feuilles que j'y appliquerois immédiatement, je me suis avisé d'étendre une couche de coton sur la planchette, & ç'a été sur ce coton que j'ai appliqué les feuilles par leurs surfaces supérieures. Pour y parvenir, je n'ai eu qu'à coucher sur la planchette, située horisontalement, la petite branche qui portoit les feuilles que je voulois mettre en expérience. J'ai

§. III.

ajusté ces feuilles de part & d'autre de la branche, de maniére qu'elles ne se recouvroient point, & je les ai retenues dans cette position à l'aide d'un fil délié, qui en faisant plusieurs circonvolutions autour de la planchette, a servi de bride aux feuilles & les a empêché de se retourner.

J'ai commencé cette expérience le 14 de Juillet. Pendant le reste du mois & tout le mois suivant, la chaleur a été très-considérable. Le thermometre placé à l'ombre, a marqué souvent le vingt-deuxieme, le vingt-troisieme, le vingt-quatrieme degré. Il s'est même élevé deux fois jusqu'au vingt-cinquieme & un peu plus; & la sécheresse a été constante. Je ne pouvois donc rencontrer une saison plus favorable à ce genre d'expérience.

Altération singuliere que le coton imbibé d'eau produit dans les branches & dans les feuilles.

Au bout de deux jours, j'ai apperçu une altération très-sensible dans la surface inférieure des feuilles. Elle paroissoit tendre au desséchement : mais ce qui m'a le plus frappé; c'est que la branche elle-même paroissoit souffrir beaucoup: elle tendoit aussi au desséchement; & ce qui étoit plus remarquable encore, elle avoit commencé à noircir, & sembloit comme brûlée çà & là, dans toute la portion de sa longueur qui reposoit sur la couche de coton. La sommité de la branche, qui débordoit le coton, ne montroit aucune altération, non plus que les feuilles qui tenoient à cette sommité.

Le 17 de Juillet, & les jours suivans, l'altération a fait de nouveaux progrès soit dans la branche, soit dans les feuilles. Celles-ci ont paru se dessécher de plus en plus; & même dans leurs deux surfaces. Les pédicules ont noirci. Toute la partie de la branche qui reposoit sur le coton, a pris une teinte de noir plus foncée: les fibres de l'écorce se sont montrées sous l'aspect de petites rides longitudinales. Mais, ce qu'il importe le plus que je fasse remarquer; c'est que ces altérations

si considérables de la branche & des feuilles, étoient exactement renfermées dans l'étendue de la couche de coton. Tout ce qui débordoit cette couche paroissoit sain. Il faut même que l'altération de la branche ne fût pas profonde, puisque les feuilles de sa sommité ne sembloient point du tout souffrir. Au reste, j'avois laissé ces jeunes feuilles à elles-mêmes, & je n'avois assujetti sur le coton que celles qui étoient parvenues, ou à-peu-près à leur parfait accroissement.

Je ne pousserai pas plus loin le récit de cette expérience. Il me suffira de dire, que dans le cours des mois d'Août & de Septembre, le dépérissement de la branche & des feuilles a augmenté graduellement. La branche est tombée enfin dans une sorte de marasme; il en a été de même de la plupart des feuilles, & plusieurs se sont détachées de la branche. Mais le mal ne s'est point propagé vers l'origine de la branche, & n'a point outrepassé de ce côté-là le bord de la couche de coton.

Le jour que j'avois commencé cette expérience sur les feuilles de Prunier, j'en avois commencé une semblable sur les feuilles de l'*Abricotier*.

Le 16, ces feuilles ne montroient encore aucune altération sensible non plus que la jeune branche qui les portoit. Je ferai remarquer ici au sujet des feuilles de l'*Abricotier*, que leur surface inférieure n'est point inégale comme celle des feuilles du Prunier; elle est très-unie, très-lisse, & un peu lustrée; mais elle ne l'est pas à beaucoup près autant que la surface opposée, & sa couleur est plus ou moins pâle.

Les jours suivans, j'ai commencé à appercevoir quelque altération dans les feuilles qui reposoient sur le coton: cette altération a accrû graduellement, & m'a offert des particularités qui ont fort excité mon attention. J'ai remarqué sur les feuilles

§ III.

des taches oblongues, plus ou moins confidérables, & qui étoient bordées d'une bande noire. La feuille paroiffoit comme defféchée au centre de chaque tache ; elle y avoit pris une couleur feuille-morte. Ces taches reffembloient beaucoup à celles qu'on voit fi fréquemment fur les feuilles de la vigne qui ont fouffert l'altération que les cultivateurs nomment *fouine* ou *brûlure*.

CE genre fingulier d'altération a fait journellement de nouveaux progrès : il a auffi attaqué la branche elle-même, qui a un peu noirci çà & là ; mais moins que celle du Prunier : & dans la branche & les feuilles de l'Abricotier comme dans celles du Prunier, l'altération a été conftamment renfermée dans l'étendue de la couche de coton.

JE n'ai pas tardé à attribuer au coton la caufe fecrette de ces diverfes altérations. Je le trouvois toujours plus ou moins humecté par la rofée, lorfque je venois le matin obferver mes feuilles. J'ai donc conjecturé, que l'eau dont il étoit imbibé, étant échauffée & réduite en vapeur par le foleil, produifoit ces différentes altérations. Cet effet remarquable, que je n'avois pas prévu, nous conduit à tenter en ce genre de nouvelles expériences, qui très-probablement ne feroient pas inutiles à l'agriculture. Je ne les négligerai pas, fi mes circonftances me le permettent. Elles pourroient nous conduire à découvrir la véritable caufe de la maladie qui fait fouvent bien des ravages dans la vigne, & les meilleurs moyens de l'en préferver.

PERSUADÉ de plus en plus que je devois attribuer au coton imbibé des vapeurs de la nuit, la caufe fecrette des altérations que j'obfervois ; j'ai imaginé de le renfermer entre deux doubles de fort papier blanc ; & ç'a donc été immédiatement fur le papier que j'ai couché d'autres jeunes branches de Prunier & d'Abricotier. J'ai commencé cette expérience le 19 de Juillet.

J'AI eu bientôt la preuve de la vérité de ma conjecture. Les branches & leurs feuilles n'ont jamais noirci, & ne m'ont jamais offert les mêmes genres d'altération que j'avois observés dans celles de l'expérience précédente. Mais sur la fin du mois, la couleur de la surface inférieure des feuilles de Prunier a commencé à changer sensiblement. Ce changement me frappoit davantage, lorsque je comparois ces feuilles avec celles qui les avoisinoient & qui avoient été laissées en liberté. Je ne pouvois point encore définir ce changement : je croyois entrevoir çà & là sur la surface exposée au soleil une teinte jaunâtre. Mais, vers le 15 d'Août, l'altération de cette surface est devenue facile à caractériser. Elle m'offroit çà & là des taches plus ou moins grandes, de couleur livide ou plombée, & telles que celles dont j'ai parlé, Art. XCIV de mon Livre. Ces taches ont augmenté par degrés insensibles, & les feuilles où je les observois ont paru s'animer. Des taches jaunes répondoient dans la surface supérieure aux taches livides de la surface opposée.

CE n'a été pourtant qu'au bout d'un tems considérable que la surface inférieure des feuilles de Prunier a paru fort altérée : il n'en résulte pas moins de cette expérience comme de celle de l'Art. XCIV, que cette surface ne sauroit résister à l'action immédiate du soleil comme la surface supérieure. Il étoit donc bien essentiel que les feuilles pussent se retourner pour mettre leur surface inférieure à l'abri du soleil.

LES feuilles de l'Abricotier, dont la surface inférieure est, comme je l'ai déja remarqué, un peu lustrée, n'ont pas souffert autant de l'action du soleil, que celles du Prunier : elles l'ont soutenue beaucoup plus long-tems sans paroître en souffrir ; & il en iroit apparemment de même des feuilles de toutes les especes dont la surface inférieure est plus ou moins lisse ou un peu lustrée. Il faudroit donc étendre cette expérience à un certain nombre d'especes différentes, & je ne saurois trop y

§. IV.

inviter les Amateurs. Je les invite sur-tout à observer au microscope les portions de l'écorce inférieure que le soleil rend livides, & en particulier l'état des glandes corticales renfermées dans ces portions.

Sur la chaleur directe du soleil en Été, comparée à celle qu'on éprouve à l'ombre.

IV. EN traitant, Art. LIII, des causes du retournement des feuilles & du repliement des tiges & des branches, j'ai fait remarquer ; que la chaleur directe du soleil a beaucoup plus d'influence sur ces mouvemens, en apparence spontanés, que celle de l'air. J'ai cité à ce sujet des expériences du Président BON, de la société de Montpellier, par lesquelles ce sçavant Naturaliste avoit prétendu prouver que la chaleur directe du soleil en Été est ordinairement double de celle qu'on éprouve à l'ombre. Je vais rapporter le précis de ces expériences d'après le sécretaire de la société.

Expériences de M. BON & celles de l'Auteur.

DE toutes les expériences de M. BON, dit M. de RATTE (1), il résulte en général : „ qu'à Montpellier, pendant l'Été, la „ chaleur du soleil fait monter ordinairement la liqueur du „ thermometre de M. de REAUMUR à une hauteur double „ de celle qu'un pareil thermometre marque à l'ombre, en „ comptant du point de la congelation ; c'est-à-dire, que si „ un thermometre à l'ombre & à l'air libre, marque quinze, „ vingt, trente degrés au-dessus de la congelation, il en marquera trente, quarante, soixante, ou à très-peu de chose près, „ lorsqu'il sera exposé au soleil depuis midi jusqu'à trois heures".

M. de RATTE ajoute ; *qu'il est très-rare que pendant l'Été la chaleur du soleil soit plus grande que le double de la chaleur qu'on éprouve à l'ombre.* Il n'en cite qu'un seul exemple : „ le 30 de Juillet 1705, dit-il, le thermometre de M. „ AMONTONS marquoit à l'ombre cinquante-huit pouces qua„ tre lignes & demie, ce qui revient à trente-un deg. de M. de

(1) *Assemblée publique de la société royale de Montpellier*, du 2 Décembre 1745.

„ REAUMUR ; & au foleil foixante-treize pouces ou quatre-vingt „ degrés de REAUMUR, terme de l'eau bouillante ".

„ IL en va tout autrement pendant l'hiver, continue l'Hiftorien : „ la chaleur directe du foleil eft beaucoup plus grande, „ par rapport à celle qu'on éprouve à l'ombre : elle eft ex„ primée par un nombre de degrés au moins triple, quel„ quefois fextuple de celui que le thermometre marque à „ l'ombre ".

TEL eft le réfultat général des expériences thermométriques de M. BON : mais une chofe bien effentielle manque entiérement au récit de l'Hiftorien : il ne nous dit point les précautions que l'obfervateur avoit prifes pour faire l'expérience. On fe borne à nous dire, „ qu'il avoit expofé directement un ther„ mometre de REAUMUR aux rayons du foleil dans un beau „ jour d'Été, & qu'il avoit comparé le degré que marquoit „ ce thermometre à celui que marquoit un pareil thermo„ metre expofé à l'ombre, à l'air libre, & tourné vers le nord ". Or, on ne fauroit douter aujourd'hui que l'obfervateur n'eût oublié la précaution la plus importante, celle d'ifoler parfaitement la boule de fes thermometres. Si l'on prend cette précaution, on aura des réfultats qui ne s'accorderont point avec ceux de M. BON, & qui en différeront confidérablement. Les thermometres expofés au foleil ne fe tiendront pour l'ordinaire en Été, que deux, trois ou quatre degrés plus haut que ceux qui feront expofés à l'ombre. L'expérience en a été faite par plufieurs bons Phyficiens, & je l'ai répétée moi-même très-fouvent. Je l'avois faite autrefois à Thonex fans ufer de cette précaution : mon thermometre expofé aux rayons du foleil étoit couché horifontalement fur une platebande de jardin, & j'eus le même réfultat que M. BON. Ce thermometre s'éleva à cinquante-deux degrés, tandis que celui qui étoit à l'ombre ne fe tenoit qu'aux environs du vingt-

§. IV.

fix. Mes thermometres étoient d'esprit-de-vin, & je ferai remarquer à cette occasion que M. de RATTE ne nous dit point non plus quelle étoit la liqueur des thermometres de M. BON. Il y a lieu de présumer qu'ils étoient d'esprit-de-vin; car ses expériences datent de 1737, & les thermometres que construisoit alors M. de REAUMUR étoient d'esprit-de-vin.

M. de LUC, mon célebre compatriote, est de tous les Physiciens celui qui a le plus approfondi cette matiere & donné les meilleures régles pour procéder bien dans les expériences thermométriques. Consultez en particulier les paragraphes quatre cent trente-trois & suivans de son important ouvrage, *sur les modifications de l'Atmosphere*, publié à Geneve en 1772. On sait combien la patience, l'adresse & la sagacité de l'Auteur brillent dans cet écrit, honoré d'ailleurs de l'approbation d'une des plus illustres Académies de l'Europe.

JE placerai ici quelques observations thermométriques que j'ai moi-même faites pendant l'Été de 1777, dans la vue de comparer exactement la chaleur directe du soleil avec celle qu'on éprouve à l'ombre. Elles suffiront pour prouver combien M. BON s'étoit trompé dans ses résultats. Mes thermometres, construits sur les principes de M. de REAUMUR, sont de mercure, bien calibrés & bien purgés d'air. Le tube est appliqué sur une planchette de bois de sapin, & son extrémité inférieure déborde celle de la planchette d'environ huit à dix lignes. La boule est donc parfaitement isolée & ne sauroit participer le moins du monde à la chaleur que contracte le bois. De pareils thermometres ont été mis en expérience sur deux faces opposées d'un grand If taillé en pyramide & planté au milieu de la terrasse de ma maison à Genthod. Et afin que les thermometres ne reposassent pas immédiatement contre l'If, & ne participassent que le moins qu'il seroit possible à la chaleur

leur qu'il pouvoit réfléchir, j'ai fiché horifontalement dans fon épaiffeur, à la hauteur de cinq à fix pieds au-deffus du terrein, de petites tringles de bois d'environ un pied & demi ou deux de longueur, & ç'a été à l'extrêmité de ces tringles que j'ai fufpendu mes thermometres. Les uns étoient expofés au midi & au foleil direct; les autres au nord & à l'ombre. Un coup d'œil jetté fur la table fuivante fera juger des réfultats.

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Juillet 17. 1 h. therm. | à l'ombr. | $25\frac{1}{3}$. deg. |
| | | au fol. | $27\frac{2}{3}$. |
| Barom. 26. p. 11. lig. | | | |
| | 19. 1 h. . . . . . | à l'ombr. | 23. |
| | | au fol. | 24. |
| | 22. 3 h. . . . . | à l'ombr. | $21\frac{1}{2}$. |
| | | au fol. | 24. |
| | 23. 1 h. . . . . | à l'ombr. | 21. |
| | | au fol. | 26. |
| | Août 8. 1 h. | à l'ombr. | $20\frac{1}{3}$. |
| | | au fol. | $25\frac{2}{3}$. |
| Barom. 27. p. | | | |
| | 12. 2 h. | à l'ombr. | 23. |
| | | au fol. | 29. |
| | 13. 1 h. | à l'ombr. | $23\frac{1}{3}$. |
| | | au fol. | $27\frac{2}{3}$. |

On voit par cette table, que le 23 de Juillet, le thermometre placé à l'ombre fe tenoit cinq degrés plus bas que celui qui étoit expofé au foleil, & que le 12 d'Août, la différence entre les deux thermometres alloit jufqu'à fix degrés. Je favois néanmoins que de bons Obfervateurs n'avoient trouvé

§. IV.

cette différence que de deux à trois degrés. J'en conclus donc, que malgré les précautions que j'avois prises pour isoler mes thermometres, la chaleur de l'If se faisoit encore sentir au thermometre exposé au midi. Je pris donc un troisieme thermometre que je suspendis à un fil sur la même terrasse, & à deux toises de l'If, & que je laissai exposé au soleil direct pendant cinq à six minutes, & à la même élévation au-dessus du terrein. La table qui suit présente les résultats de ces nouvelles observations.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Août 13. | 1 h. | therm. à l'ombr. | 23 $\frac{1}{3}$. deg. | |
| | | au sol. | 27 $\frac{2}{3}$. | barom. 27. p. 1. l. $\frac{3}{4}$. |
| | | au sol. plus isolé. | 25. | |
| 14. | 1 h. | . . . à l'ombr. | 23 $\frac{1}{3}$. | |
| | | au sol. | 27 $\frac{1}{2}$. | |
| | | au sol. plus isolé. | 25 $\frac{1}{2}$. | |
| . . | 2 h. | . . . à l'ombr. | 24 | |
| | | au sol. | 28 $\frac{1}{2}$. | |
| | | au sol. plus isolé. | 25 $\frac{1}{2}$. | |

AINSI la chaleur directe du soleil en Eté ne différe que très-peu dans nos contrées de celle qu'on éprouve à l'ombre; & l'on peut juger par cette derniere table, combien on doit se rendre attentif dans les observations thermométriques, à l'influence secrette des abris. Un If ne paroît gueres propre à réfléchir à un pied & demi une chaleur sensible; & pourtant on voit par mes tables qu'il influoit bien plus qu'on ne l'eût soupçonné sur l'élévation du thermometre. Ceci me donne lieu de proposer aux Physiciens d'instituer une suite d'expériences directes pour déterminer d'une maniere plus ou moins précise, le degré d'influence des abris & de différens abris sur l'élévation du thermometre. Je dirai comment je conçois qu'on

devroit procéder dans ces expériences. Il faudroit se procurer un certain nombre de thermometres bien calibrés & exactement comparatifs; les ranger tous sur la même ligne & à la même hauteur, à l'exposition du midi, & placer derriere ces thermometres à differentes distances déterminées des planchettes de bois de sapin bien uni, les unes verticales, les autres plus ou moins inclinées en divers sens, & tenir un régistre exact des degrés de tous ces thermometres : & parce que la nature particuliere des abris peut influer sur le degré de chaleur comme leur position & leur distance; je voudrois qu'on plaçât derriere les thermometres des planchettes de différens bois plus ou moins durs & plus ou moins polis. Je voudrois encore qu'on employât des planchettes de matieres plus dures que le bois, & susceptibles d'un plus beau poli, comme les pierres & les métaux. Des vernis de différentes qualités pourroient encore donner des résultats intéressans. De semblables expériences ne sont pas indifférentes au perfectionnement de l'Agriculture & de la Physique générale, & il seroit possible qu'elles nous manifestassent dans certains corps des propriétés secrettes qu'on n'y avoit pas soupçonnées.

Feuille de *Chicorée* qui offroit une *monstruosité* remarquable.

V. Les *monstruosités végétales* ne sont pas moins dignes de l'examen réfléchi du Physicien que les *monstruosités animales*; & les unes comme les autres peuvent répandre beaucoup de jour sur la théorie de la génération. J'ai produit dans les Art. LXXI, LXXII, LXXIII, LXXIV, LXXV, CVII, CVIII, un grand nombre d'exemples plus ou moins frappans de monstruosités végétales, & je me suis arrêté quelque tems à les décrire. J'ai présumé que les Physiciens qui s'occupent de l'origine des corps organisés, & sur-tout de la grande question de la formation des *Monstres*, me sauroient gré de ces détails. Je me suis étendu en particulier sur une monstruosité fort remarquable, qui n'est pas bien rare dans les feuilles du *Chou-fleur*, (LXXII, CVIII.) & qui consiste principalement

§. V.

dans de petites feuilles façonnées en maniere de cornet ou d'entonnoir qui végétent fur la feuille principale.

En Juin 1776, j'ai obfervé fur une feuille de *Chicorée* de jardin, une monftruofité d'un genre analogue à celui des monftruofités du *Chou-fleur*, & qui mérite bien que je la décrive.

La feuille principale (*Pl. XXXII. Fig.* 1. *FFF.*) avoit environ huit pouces de longueur fur trois de largeur. Vers le milieu de fa longueur, & du milieu de l'épaiffeur de la groffe nervure (*NN.*) fur la furface inférieure partoit une petite feuille façonnée en maniere d'entonnoir (*E*). Cet entonnoir étoit porté par un pédicule effilé (*P.*), cylindrique, long de feize lignes. L'ouverture de l'entonnoir étoit elliptique : le grand diametre avoit $6\frac{1}{3}$ lignes; le petit $4\frac{3}{4}$ lig. il étoit coupé obliquement : fa plus grande longueur étoit de douze lig. la moindre de fix. Le tiffu de fon extérieur (*e*) imitoit celui de la furface inférieure de la feuille principale : le tiffu de fon intérieur (*i*) reffembloit à celui de la furface fupérieure de la même feuille. Les nervures étoient donc en relief fur l'extérieur de l'entonnoir, & en creux dans l'intérieur. Il y avoit encore, relativement à la couleur, entre le dehors & le dedans de l'entonnoir, la même différence qu'on obfervoit entre la couleur de la furface inférieure de la grande feuille & celle de la furface oppofée. Au refte, le pédicule de la feuille en entonnoir formoit un angle affez aigu avec la groffe nervure de la principale feuille, & cet angle regardoit l'extrémité fupérieure de celle-ci

Je ferai ici une remarque qui ne paroîtra pas indifférente aux Naturaliftes qui s'occuperont de la figure des feuilles. Grew avoit apperçu le premier, que dans les feuilles rondes ou à peu près rondes, le pédicule étoit cylindrique, & qu'il

étoit plus ou moins applati dans les feuilles plus ou moins alongées. Notre petite feuille en entonnoir suivoit bien la même loi ; car les contours de l'entonnoir approchoient fort de la figure circulaire. Les feuilles en entonnoir du Chou-fleur, (Art. LXXII) étoient aussi portées sur une tige cylindrique.

Je ne suis pas plus éclairé aujourd'hui sur l'origine de ces monstruosités singulieres que je ne l'étois en 1752. Nous avons vu, art. LXXVIII, que les feuilles des herbes peuvent dans certaines circonstances pousser des racines, & même en très-grand nombre : elles peuvent donc pousser aussi d'autres feuilles. Mais d'où vient la forme assez bisarre de ces feuilles qui naissent sur la feuille principale dans le Chou-fleur & la Chicorée : pourquoi affectent-elles assez constamment la forme de cornet ou d'entonnoir ? On apperçoit bien que cette forme si singuliere peut dépendre de celle du pédicule : mais pourquoi le pédicule est-il cylindrique, & comment arrive-t-il encore qu'il produit en s'épanouissant, une feuille en cornet, au lieu de produire une feuille ronde & applatie ? On ne va pas loin dans la Physique organique sans rencontrer nombre de petits faits donc l'explication se refuse à nos connoissances actuelles. Ne nous pressons pas de chercher des explications avant que d'avoir rassemblé assez de faits analogues. Ce sera du rapprochement & de la comparaison des faits que jailliront les traits de lumiere qui nous éclaireront sur les causes secrettes de ces faits.

Continuation des expériences sur l'*étiolement.*

VI. L'ÉTIOLEMENT est un autre fait de Physique végétale, dont l'explication seroit d'autant plus à desirer qu'il tient par des rapports plus directs à la Physique générale. J'avois déja assez prouvé, art. LXXIX, CXIII, que l'*étiolement* dépend principalement de l'obscurité plus ou moins profonde dans laquelle on éleve les Plantes. Je suis revenu de nouveau à étudier ce curieux phénomene végétal pour tâcher de découvrir

§. VI.

par quelle voie la lumiere influe sur la couleur & les proportions des végétaux ; & dans cette vue, j'ai fait en 1776 & 1777 bien des expériences que je renvoie à publier, parce qu'elles n'ont pas encore été poussées assez loin. Je dirai seulement, que leurs résultats les plus essentiels ont été conformes à ceux de mes anciennes expériences, & qu'ils ont concouru à établir, que l'étiolement est d'autant plus considérable que l'obscurité est plus parfaite. J'ai employé dans ces nouvelles expériences des papiers & des verres différemment colorés. Il m'avoit paru intéressant de savoir quels changemens résulteroient du passage de la lumiere par des milieux qui la modifieroient ou l'intercepteroient plus ou moins. J'avois déja indiqué aux Physiciens ce procédé dans un mémoire en forme de lettre (1), que j'avois publié en Avril 1774, dans le *Journal de Physique* de l'Abbé Rozier. Je ne détacherai actuellement de mes Journaux que deux ou trois expériences qui n'exigent pas d'être répétées pour qu'on soit assuré de la certitude des résultats particuliers qui en découlent.

J'AI rendu compte dans mon Livre, art LXXIX, d'une expérience que j'avois tentée sur un bouton de vigne introduit avant la pousse dans un tube de fer blanc, ouvert par le bout supérieur, &c. J'ai dit qu'il étoit sorti de ce bouton une tige fort droite, d'un blanc très-vif & qui portoit à son extrêmité supérieure de très-petites feuilles d'un verd jaunâtre, &c.

Branches de Vigne & de Cerisier qui avoient crû dans des

SUR la fin de Mars 1776, j'ai répété cette expérience en variant un peu les procédés. J'ai fait construire une suite de tubes de fer blanc qui pouvoient s'emboîter les uns dans les autres comme des tuyaux de lunettes. Leur diametre étoit d'un

(1) Lettre sur les moyens de conserver diverses especes d'Insectes & de Poissons dans les cabinets d'Histoire Naturelle ; sur le bel azur dont les Champignons se colorent à l'air ; & sur les changemens de couleur de divers corps par l'action de l'air ou de la lumiere.

§. VI.
tubes de fer blanc.

pouce & demi. J'ai pratiqué fur les côtés de ces tubes des fenêtres d'un pouce & demi en quarré, que j'ai garnies d'un verre fort tranfparent. Chaque tube avoit fur une de fes faces une pareille fenêtre, & j'ai été le maître d'augmenter ou de diminuer à volonté le nombre de ces fenêtres & de les diriger relativement à mon but. Je l'ai été auffi de prolonger le tube proportionnellement à l'accroiffement de la Plante. J'ai eu foin de le recouvrir de mouffe, afin qu'il ne contractât pas une trop grande chaleur par l'action du foleil; & je l'ai affujetti fortement contre une perche plantée au pied du fep. Ç'a été fous un femblable tube que j'ai introduit trois boutons de vigne plufieurs femaines avant leur épanouiffement. L'extrêmité fupérieure du tube eft toujours demeurée ouverte; je n'ai pas voulu intercepter toute communication avec l'air extérieur.

Au bout de fix mois (1), j'ai levé l'appareil pour examiner attentivement l'état du fep. D'un des trois boutons étoit forti un jet principal de dix pieds cinq pouces de longueur, fur dix-huit lignes de circonférence à fon origine. Il avoit pouffé çà & là des feuilles qui s'étoient détachées d'elles-mêmes de la Plante, à l'exception de celles qui couronnoient fa fommité. Ces dernieres étoient jeunes encore: leur couleur étoit un verd tendre, très-luftré & précifément femblable à celui des jeunes pouffes du Printemps. Dans la plus grande partie de fa longueur le jet lui-même étoit d'un verd jaunâtre: il ne s'étoit point endurci, & préfentoit des caracteres plus ou moins marqués d'étiolement. Mais, ce qu'il offroit de plus remarquable, c'étoit la forte coloration de fon écorce dans les endroits qui répondoient aux fenêtres. Ces endroits étoient d'un verd brun foncé, qui tranchoit fortement avec la couleur pâle des parties voifines. J'ai mefuré avec un compas ces endroits fi fortement colorés, & j'ai trouvé qu'ils égaloient précifément la hauteur

(1) Le 23 Septembre.

§. VI.

des fenêtres. ( *Pl. XXXII*, *Fig.* 2, *a*, *b.*). On ne pouvoit donc méconnoître ici l'influence de la lumiere.

Ce jet m'a offert une autre particularité non moins remarquable : il étoit coloré d'un rouge assez vif dans sa partie inférieure, sur une longueur de vingt-six pouces; & ce qui étoit bien singulier, cette belle couleur rouge ne s'observoit que sur le côté du jet qui répondoit à la face du tube que j'avois recouverte de Mousse: car je dois faire remarquer ici, que je n'avois appliqué la Mousse que sur la face du tube qui étoit exposée au soleil: les autres faces étoient à l'abri de ces rayons par un mur contre lequel le tube étoit appuyé dans toute sa longueur.

Des deux autres boutons étoient sortis deux petits jets beaucoup plus étiolés que le précédent. Le plus long n'avoit que quatre pieds de longueur sur sept lignes de circonférence à son origine. Leur couleur étoit un jaune pâle; mais ils étoient colorés de verd dans les endroits qui répondoient aux fenêtres. Un de ces jets étoit d'un assez beau rouge dans sa partie inférieure, & sur une hauteur de trois pouces. Cette teinte régnoit également de tous côtés. Le plus petit jet, qui étoit fort grêle, n'étoit point coloré en rouge à sa base. Ils avoient tous deux poussé des feuilles qui étoient tombées, & il n'en restoit plus que deux ou trois à la sommité.

Je ne me suis pas borné à répéter sur la *vigne* l'expérience que je viens de rapporter : je l'ai tentée encore sur le *Cérisier*. Précisément dans le même tems, c'est-à-dire, sur la fin de Mars 1776, j'ai choisi deux branches de l'année précédente, dont les boutons m'ont paru bien conditionnés; & j'ai introduit l'extrémité de chaque branche dans un tube de fer blanc semblable au précédent, qui a été maintenu dans une situation verticale à l'aide d'une perche, & que j'ai recouvert de

de même en grande partie de Mousse, pour que le soleil ne l'échauffât pas trop.

Le 24 de Septembre, j'ai enlevé les tubes, & observé avec soin l'état des branches qui avoient crû dans cette prison. Je désignerai par les lettres A & B, les deux Cerisiers qui ont fait le sujet de cette troisieme expérience, & qui n'avoient été transplantés que depuis deux ans.

A, avoit poussé sous le tube une branche d'un pied de longueur & d'un pouce de circonférence à son origine. Sa couleur étoit un verd jaunâtre. Sa sommité étoit noire, & elle avoit souffert une *décurtation* d'un pouce & demi. Elle avoit poussé divers boutons, qui paroissoient bien nourris, & qui n'étoient distans les uns des autres que d'environ douze à quinze lignes. Le Cerisier avoit poussé hors du tube ou en pleine liberté six maitresses branches, dont la plus longue avoit un pied neuf pouces, sur dix-neuf lignes de circonférence, & la distance entre les boutons étoit la même que dans la branche étiolée. Le tube sous lequel cette derniere avoit pris son accroissement n'avoit qu'une seule fenêtre, & l'écorce étoit bien colorée vis-à-vis de cette fenêtre : sa couleur étoit là d'un verd brun.

B, deux branches s'étoient développées sous le tube, dont la plus longue avoit treize pouces sur neuf lignes de circonférence à sa base. Leur couleur étoit la même que celle de A. Leur sommité avoit pareillement noirci, & souffert une décurtation qui alloit ici à trois pouces. Les boutons étoient également bien nourris, mais ils étoient en plus petit nombre. Quatre maitresses branches s'étoient développées hors du tube : la plus longue avoit un pied sept pouces, & dix-neuf lignes de circonférence.

§. VI.

Je ne dis rien des feuilles qu'avoient pouffé les branches que j'avois forcées à croître fous les tubes ; parce que toutes s'étoient détachées de leur fujet.

Les deux branches de Cerifier fur lefquelles j'avois tenté cette expérience, avoient été taillées récemment ; j'ai cru devoir la répéter fur des branches de même efpece & de même âge, qui n'euffent point été taillées. Dans cette vue j'ai choifi au commencement d'Avril 1777, fur un jeune Cerifier deux branches bien garnies de boutons dans toute leur longueur. J'ai introduit ces deux branches dans deux tubes de fer blanc femblables à ceux que j'ai décrits ci-deffus. Une des branches a été laiffée dans fa fituation verticale ; l'autre a été inclinée en embas. J'ai recouvert en entier les tubes d'une épaiffe couche de Mouffe, & j'ai bouché toutes les fenêtres au moyen d'une enveloppe de toile cirée noire. L'extrêmité fupérieure du tube vertical a été de même recouverte de deux doubles de forte toile cirée, qui en bouchoit entiérement l'ouverture ; mais le tube eft demeuré ouvert par le bas. Les deux ouvertures de l'autre tube, du tube incliné, ont été bouchées exactement par deux ou plufieurs doubles de la même toile cirée. La branche emprifonnée dans ce tube n'avoit donc aucune communication avec l'air extérieur ni avec la lumiere.

Vers la mi-Juillet, j'ai enlevé les tubes pour reconnoître l'état des branches. J'ai vu qu'elles avoient pouffé çà & là un grand nombre de petites feuilles qui avoient noirci & qui s'étoient defféchées fur la branche. La branche verticale avoit été rompue par accident, & il étoit forti du bout fupérieur un peu de gomme. Elle paroiffoit s'être defféchée à ce bout. La branche inclinée avoit fouffert une décurtation qui s'étendoit à plufieurs pouces. Là le bois étoit fec ; mais il étoit plein de vie dans le refte de la branche, & avoit commencé à pouffer quelques petits boutons d'un blanc vif.

Je ne me presserai pas de tirer des conclusions générales des expériences que je viens de rapporter : elles n'ont été ni assez répétées ni assez variées ; mais je dirai bien, qu'il est assez remarquable, que la branche qui avoit été privée de toute communication avec l'air extérieur, & qui avoit été renfermée dans une prison si étroite, n'ait pas laissé d'y faire des productions.

Toutes les expériences sur l'étiolement que j'ai tentées en 1776 & 1777, ont eu pour principal but de découvrir le *comment* du phénomene. J'avois assez insinué dans mon Livre, Art. LXXIX, qu'il paroissoit dépendre, au moins en partie de la diminution de la transpiration insensible, d'où résultoit *l'excès de ductilité des fibres* ; car la surabondance de la partie aqueuse devoit non-seulement entretenir cette ductilité ; mais encore l'accroître plus ou moins (1). Ceci n'est pas difficile à comprendre : l'interposition de l'eau s'oppose au rapprochement & à l'union des élémens ou des atômes nourriciers ; & c'est de ce rapprochement & de cette union que dépend le degré de consistance ou d'endurcissement de la Plante. Or on sait, que les Plantes fort étiolées n'ont que peu ou point de consistance, & qu'elles ont beaucoup moins de saveur que celles qui croissent en liberté. En méditant de nouveau sur ces faits, j'avois été conduit à envisager l'étiolement comme une enfance

(1) M. Duhamel, dans sa *Physique des Arbres*, Liv. IV, Chap. VI, Art. II, a insisté sur cette conjecture, en rendant compte de mes expériences d'après les détails du Livre *sur l'usage des feuilles*. „ L'Auteur, dit-il, pense que l'étiolement „ des Plantes est principalement produit „ par la privation de la lumiere. Ne pour„ roit-on pas ajouter que les expériences „ rapportées à l'occasion de la transpira„ tion des feuilles, prouvent que les „ Plantes renfermées dans les tuyaux de „ bois transpirent beaucoup moins que „ celles qui sont dans les tuyaux de verre ? „ Ce défaut de transpiration les doit en„ tretenir plus tendres, plus herbacées, „ plus ductiles ; ce qui fait que se prê„ tant davantage au mouvement de la „ seve, elles s'étendent beaucoup en lon„ gueur, & ne prennent point de grof„ seur. Mais cette idée auroit besoin „ d'être appuyée de preuves ".

Rrr 2

§. VI.

prolongée, & la lumiere comme une sorte de *dessicatif*. Je prie néanmoins qu'on ne prenne pas à la rigueur cette derniere expression (1). La lumiere peut agir ici de bien des manieres différentes, que nous ne saurions encore déterminer. Il seroit possible, par exemple, qu'elle s'incorporât immédiatement au tissu des Plantes, & que leur coloration dépendit en partie de cette incorporation. Quoiqu'il en soit, il m'a paru intéressant d'imaginer quelque procédé qui influât assez sur la transpiration insensible, pour qu'on pût juger avec certitude si l'étiolement tient en effet au défaut de cette transpiration: voici donc l'expérience que j'ai tentée à ce sujet.

En Août 1777, j'ai semé dans un vase plein de terre & sous une boîte de sapin très-mince, quatre feves de *Haricot*. Elles ont germé, & les Haricots se sont fort étiolés. Lorsqu'ils ont atteint la hauteur d'environ onze pouces, j'ai enlevé la boîte & mis à découvert les quatre Plantes. Les tiges étoient d'un beau blanc argenté, & les feuilles d'un beau jaune foncé. Il n'y avoit que les premieres feuilles ou les feuilles *séminales* qui se fussent développées; & elles ne l'étoient pas à beaucoup près autant que les feuilles séminales d'une autre Plante de Haricot, semée dans le même vase, mais qui avoit crû en liberté.

Le 28 du même mois, sur les sept heures du matin, j'ai fait entrer dans un grand poudrier de verre blanc, de dix pouces de hauteur sur trois pouces de largeur, deux des Haricots étiolés; en les coudant de maniere que leur sommité a été inclinée en embas dans l'intérieur du poudrier. J'ai ensuite rempli d'eau claire ce même poudrier, & j'ai ainsi submergé toute la partie supérieure des deux Plantes. Les deux autres Plantes qui avoient crû auprès de celles-ci ont été laissées à l'air;

(1) Je voulois exprimer par ce mot l'effet qui pouvoit résulter de l'action de la lumiere sur les organes excrétoires.

mais j'ai pris la précaution de les assujettir contre une baguette avec un fil lâche, pour qu'elles ne fussent pas exposées à se renverser sur elles-mêmes, comme il arrive ordinairement aux Plantes fort étiolées, parce qu'elles n'ont pas assez de force pour se soutenir.

J'ai placé mon petit appareil dans un lieu où mes Plantes n'étoient pas trop exposées à la chaleur du soleil. Cette précaution étoit fort nécessaire ; car les Plantes qui ont crû dans l'obscurité, & qu'on expose subitement à un soleil un peu ardent, ne manquent pas de périr.

Dès le 29 au soir, les Haricots laissés à l'air avoient commencé à sentir l'influence de la lumiere : leurs feuilles montroient une teinte de verd très-sensible. Cette teinte s'est renforcée le 30, & ce même jour, les feuilles étoient déja d'un assez beau verd.

Il n'en alloit pas de même des feuilles des Haricots plongées sous l'eau : le jaune dominoit toujours dans leur couleur.

Le 31, les feuilles séminales des Haricots laissés à l'air avoient pris une teinte de verd encore plus foncée. Ils avoient poussé de nouvelles feuilles d'un verd brun ; mais les tiges étoient encore d'un beau blanc.

Les Haricots plongés sous l'eau étoient à-peu-près comme le 30 ; & ils n'ont commencé à pousser de nouvelles feuilles que le 1 de Septembre. Mais, ce qui mérite beaucoup d'attention ; ces nouvelles feuilles ne montroient aucun des caracteres de l'étiolement. Elles étoient d'un verd très-agréable, ainsi que les nouvelles tiges qui les portoient. Ce verd étoit seulement plus clair que celui des jeunes pousses qui s'étoient développées en plein air.

§. VI

A l'égard des feuilles féminales des Haricots fubmergés, elles n'ont pris qu'une très-légere teinte de verd ; & vers la mi-Septembre, la pourriture avoit déja fait de grands progrès, & dans ces feuilles & dans les fommités des tiges, qui avoient confervé leur blancheur native.

A cette même date les tiges des deux Plantes laiffées à l'air, confervoient encore une forte teinte de blanc.

Haricots qui végétoient fous l'eau fans y donner aucun figne d'étiolement.

On voit bien quelle étoit ma maniere de raifonner dans cette expérience : je fuppofois, que l'eau étant moins favorable que l'air à la tranfpiration infenfible, les nouvelles productions qu'y feroient les Plantes étiolées fe reffentiroient plus ou moins de la diminution de cette tranfpiration, & qu'elles m'offriroient des caracteres plus ou moins marqués d'étiolement. C'eft pourtant ce qui n'eft point arrivé : les Plantes continuellement fubmergées, ont pouffé de nouvelles tiges & de nouvelles feuilles, & ces tiges ni ces feuilles ne m'ont offert aucun des fignes qui caractérifent l'étiolement.

Nous voyons néanmoins par cette expérience, que l'eau intercepte jufqu'à un certain point l'action de la lumiere ; puifque les feuilles féminales des Plantes fubmergées n'ont pris qu'une très-légere teinte de verd ; tandis que celles des Plantes qui n'étoient point fubmergées, avoient pris en moins de deux jours une forte teinte de cette couleur.

Je ne dois pas négliger de faire obferver que le foleil donnoit le matin pendant quelques heures fur toutes les Plantes. La faifon étoit fort chaude : le thermometre s'étoit élevé le 31 d'Août à plus de vingt-cinq degrés, & il s'étoit tenu jufqu'au 16 de Septembre, entre le 15 & le 20.

Maintenant, il s'agiroit de déterminer par une expérience

directe le degré de diminution de la transpiration insensible que l'eau occasione dans les Plantes qu'on y tient plongées. La chose ne me paroît pas facile ; car ce ne seroit pas un bon moyen d'y parvenir que de peser les Plantes qui auroient été submergées pendant un certain tems, & de comparer leur poids à celui de semblables Plantes laissées à l'air : on sent bien que l'eau doit pénétrer extérieurement les Plantes qu'on y tient plongées, & accroitre ainsi leur poids. Il faudroit donc encore avoir un moyen d'évaluer la quantité d'eau que les Plantes imbibent de cette maniere &c. Mais, il paroît toujours assez évident que les Plantes doivent moins transpirer sous l'eau que dans l'air ; & si les Plantes terrestres qu'on force à végéter sous l'eau, n'y donnent aucun signe marqué d'étiolement, il semble qu'il faille en conclure, ou que l'eau ne diminue pas assez la transpiration insensible, ou que l'étiolement ne dépend pas principalement d'une certaine diminution de cette transpiration. Ne voyons-nous pas d'ailleurs, que les Plantes aquatiques végétent sous l'eau sans s'étioler ?

J'AVOUERAI donc, que malgré mes nombreuses expériences sur l'étiolement, je ne suis pas plus éclairé aujourd'hui sur le *comment* du phénomene que ne je l'étois quand je commençai à m'en occuper il y a 27 ans. La seule vérité qui m'ait paru subsister au milieu des variétés que j'ai remarquées dans le cours de mes expériences, c'est que l'étiolement est toujours en rapport plus ou moins direct avec le degré d'obscurité dans lequel croissent les Plantes. Mais on jugera mieux de tout ceci quand je publierai le détail de mes diverses tentatives. En attendant je renvoye mon lecteur aux nombreuses expériences de l'ingénieux M. MÉESE, dont nous avons fort à regretter la mort prématurée. L'habile Professeur (1) qui avoit excité le jeune

Expériences de M. MÉESE sur le même sujet.

(1) M. VAN-SWINDEN, Professeur de Philosophie dans l'Université de Franeker en Frise, aussi recommandable par son mérite personnel que par ses grandes lumieres & l'esprit vraiment philosophique qui brille dans ses productions.

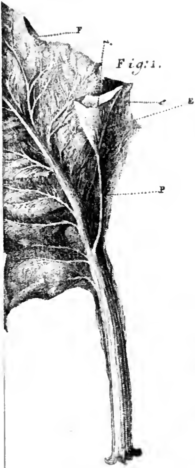
§ VI.

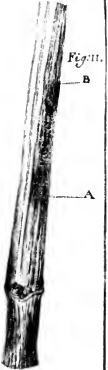
Obfervateur à s'occuper d'après moi de l'influence de la lumiere fur les Plantes, a rendu compte au public des tentatives multipliées de fon eftimable Eleve, dans une fuite de Mémoires inférés dans le *Journal de Phyfique* de 1775 & 1776. En parcourant ces Mémoires, on reconnoîtra, que les expériences de M. MÉESE s'accordent avec les miennes pour l'effentiel, & qu'elles concourent toutes à confirmer ce que j'avois établi touchant l'influence de la lumiere fur les Plantes. Mais le jeune Phyficien avoit fçu porter fon attention fur des côtés de l'objet, que je n'avois point encore confidérés, & qui méritoient de l'être. Il avoit adopté ma premiere conjecture fur la caufe de l'étiolement : il l'attribuoit à un défaut de tranfpiration infenfible ; & il avoit déja fait quelques expériences qui lui paroiffoient favorables à cette opinion. On les trouvera dans le troifieme Mémoire (1). Mais je me propofe d'en faire de plus directes & qui nous éclaireront davantage. Au refte, M. MÉESE ne tente point d'expliquer comment la lumiere influe fur la tranfpiration : ce point de Phyfique générale eft affurément le plus difficile à éclaircir. Il feroit poffible que la lumiere n'agit pas feule dans la production du phénomene, & qu'elle fe combinât avec l'air, le phlogiftique ou quelqu'autre principe à nous inconnu.

(1) *Journal de Phyfique*, Mars 1776, pag. 197 & fuiv.

EXPLICATION

2.d Supplem. aux Recherch. Sur les feuilles.



# EXPLICATION
## *DES FIGURES.*

### *PLANCHE XXXII.*

LA FIGURE 1 repréfente au naturel une grande feuille de *Chicorée* de Jardin, F F F, dont on n'a deffiné qu'une partie.

N N la principale nervure de cette feuille, de laquelle part une petite feuille façonnée en maniere d'entonnoir.

E cet entonnoir. *e* l'extérieur de l'entonnoir. *i* fon intérieur. *p* pédicule effilé & cylindrique qui porte l'entonnoir.

LA FIG. 2 repréfente au naturel une portion d'un jet de *Vigne* qui avoit crû dans un tube de fer blanc, fur une des faces duquel avoit été pratiquée une fenêtre.

*a b* indique l'endroit du jet qui correfpondoit à la fenêtre. Cet endroit eft fortement ombré pour exprimer la forte coloration que l'action de la lumiere avoit produite dans cette partie de l'écorce.

*Fin du fecond Volume.*

# TABLE
## *DES MÉMOIRES*

Contenus dans ce Volume.

## PREMIER MÉMOIRE.

## SECOND MÉMOIRE.

## TROISIEME MÉMOIRE.

## QUATRIEME MÉMOIRE.

## CINQUIEME MÉMOIRE.

§. XCIX.

## PREMIER SUPPLÉMENT.

## SECOND SUPPLÉMENT.

Fin de la Table du fecond Volume.

## AVIS AU RELIEUR.

*Le Relieur placera les deux Planches du* Tænia *à la suite de la Dissertation sur ce Ver*, page 134.

*Les Planches pour les* Recherches sur l'usage des Feuilles, *doivent être placées de la maniere suivante.*

*Les Planches* I *&* II *à la fin du premier Mémoire.*

Les *Planches* III, IV, V, *&c. jusques à la Planche* XIX *inclusivement, à la fin du second Mémoire.*

*Les Planches* XX, XXI, XXII, XXIII, *à la fin du troisieme Mémoire.*

*Les Planches* XXIV, XXV, *jusques à la* XXVIII, *à la fin du quatrieme Mémoire.*

*Les Planches* XXIX, XXX *&* XXXI, *à la fin du cinquieme Mémoire.*

*La Planche* XXXII, *à la fin du second Supplément.*

# ERRATA

*POUR LE TOME SECOND.*

Page. 6 ligne 19. *Planche LX*, lifez Planche XL.
195 ligne 14. *cette*, lifez cet.
259 l[re.] Colonne, ligne. 7. 35. *après midi*, lifez 25 &c.
340 ligne 12. après *fuperflues.* ajoutez, Les racines pompent, il eft vrai, l'humidité, mais ce n'eft pas à la maniere des feuilles. Les racines habitent &c.
347 ligne 14 *feule*, lifez feule.
366 ligne 17 *r* lifez *a.*
376 ligne 22 *le réfultats*, lifez les réfultats.
297 en marge, ligne 11 *colorent* lifez décolorent.
403 en marge, ligne 7 *colorent* lifez coloroient.
406 ligne derniere *permetroit* lifez permettoit.
445 ligne 12 *ceile-ci*, lifez celui-ci.
451 ligne 20 *conjectural*, lifez conjecturel.
463 ligne 22 *Août*, lifez Avril.
471 ligne 16 *verres* lifez verre.